ABSOLVTISSIMAE ORBIVM COELESTIVM HYPOTYPOSES, QVAS

Planetarum Theoricas vocant: congruentes cum Tabulis Alphonſinis & Copernici, ſeu etiam tabulis Prutenicis. Opus non minùs elegans, quàm vtile, quo ea quæ ad Aſtronomiam percipiendam neceſſaria ſunt, euidentiſſimè explicantur, planetarum etiam motus qui qualeſue ſint, quibúſue afficiantur paſſionibus eruditè traditur: omnia in gratiam ſtudioſæ iuuentutis in lucem edita.

P. e. D. Horatij S. e. A.



COLONIAE AGRIPPINAE
Ex officina Petri Horſt.
M. D. LXXIII.

Biblioteca Naz. Roma Vittorio Emanuele

Vallumbrosani Monasterii S. Praxedis Romæ an 1840.

ILLVSTRISSIMO PRINCIPI AC DOMINO, D. GVlielmo Haſsiæ Lantgrauio, Comiti in Catzenelebogen, Dietz, Ziegenhayn & Nidda: Principi & Domino ſuo clementiſsimo. S. D.

ASTRONOMIAM inter omnes diſciplinas Mathematicas principem Princeps Illuſtriſſime obtinere locum: cùm propter antiquitatem, tum et diuinam quandam naturam: nemo eſt qui inficiabitur. Siquidem primorum generis humani parentum, hæc fuiſſe ſtudia: eaq; poſtea ab ipſis in omnem vſq; poſteritatem fuiſſe propagata: ſacræ teſtantur literæ. ita vt ſingulis ſæculis excellentes fuerint & principes viri, quibus rerum cœleſtium cognitio curæ fuit. vnde factum quoq; eſt, vt noſtris temporibus hæc excellens diſciplina, à multis ſit exculta: & ita exculta, vt motuum leges atq; viciſſitudines verè ſciri & cognoſci poſſint. Quòd verò diuinam eam appellent, meritò hoc fieri contendunt. rerum enim diuinarum eſt contemplatio, quæ ſe per vniuerſam diffundit rerum naturam: quod quidem multis poſſet probari rationibus: ſi eas enumerare huius eſſet loci. hoc tantum dicere volui: om-

nibus temporibus huius ſcientiæ hypotheſes ab alijs aliter fuiſſe traditas: ad vnum tamen ſcopum omnes contendere. Nonnulli enim cœlum perpetua agitatione moueri affirmant: alij verò terram moueri, Solem in medio mundi quieſcere contendunt: quidam circulis vtuntur homocentricis: ſunt deniq; qui eccentricos & epicyclos, homocentrepicyclos et neſcio quos alios circulos orbéſue ponunt. ſcopus tamen eſt vt varietas & viciſsitudo motuum cœleſtium ſaluetur. Quis enim negabit Solem, & ſimplici atq; æquabili motu, & inæquali moueri? ſic & Lunam, ſic & reliquos planetas? quid dicam de motu Martis nondum ſatis explorato? de motu multiplici atque vario Mercurij? & de varijs octauæ ſphæræ, in longitudinem & latitudinem gyrationibus? et tamen per eiuſmodi Aſtronomorum hypotypoſeis varias atq; diuerſas, ſimplices & regulares, varios quoq; & irregulares motus cognoſcimus. quod quidem & in hiſce fit ὑποτυπώσεσι, & ita fit, vt meritò quiſpiam eum, quicunq; tandem earum autor ſit, priſtinis aſtronomis æquiparandum ſentiat. Nam ſumma breuitate omnia ea complexus eſt, quæ ab alijs prolixè traduntur: breuiſsimis quoq; certiſsimisq; Geometrarum delineationibus ſingula ob oculos ponit: calculationibus logiſticis eadem confirmat: confert & conciliat etiam ea, quæ variè & multipliciter ab Aſtronomis ſunt dicta: deniq; omnia ita tradit, vt veritatis ſtudioſiſsimus appareat fuiſſe: & talis qui non vulgari

iudicio,

iudicio, neq; exiguo ſtudio atq; diligentia antiquorum monumenta perluſtrarit: recentiorum ſcripta cum illorum conciliarit: omiſſis abſurdis & falſis poſitionibus. Sed fruſtra Illuſtriſſime Princeps hunc librum tibi alijsq; lectoribus commendo: cùm ſeſe ipſemet commendet. in ipſo enim aditu, quæ ad Aſtronomiam percipiendam neceſſaria ſunt proponit: poſtea eccentricorum & epicyclorum, aliarumq; huius generis rerum hypotheſeis demonſtrat: planetarum motus etiam, qui qualéſue ſint, quibúſue afficiantur paſſionib. probat. imò præcipua quæq; μεγάλης συντάξεως, & librorum reuolutionum cœleſtium capita ſuccinctè complectitur. eoq; nomine maximè commendandum eſſe puto: quod εἰσαγωγὴ ſit in libros Ptolemæi & Copernici: quorum vterq; vniuerſam aſtrorum doctrinam enucleatè tradit: diuerſis poſitis hypotheſibus. Verùm quòd hic liber Illuſtriſ. Princeps ita exeat in vulgus, vt exit, carens nomine autoris: id ſanè miretur quiſpiam. cuius rei tamē cauſam ſyncerè & verè explicabo. Theodoſius Rihelius affinis meus nuper ad me veniens, manuſcriptum hoc exemplar vt legerem tradidit: de eoq; meum vt ferrem iudicium rogauit: id quod & feci, placuitq; primo intuitu. ſed cùm penitius inſpexiſſem & perlegiſſem, perplacuit: dignumq; hunc iudicaui librū, quem in vulgus affinis meus emitteret: quamuis de autore nihil certi nobis conſtaret. neq; mihi tantùm eum legendum exhibuit: ſed & alijs viris doctiſſimis & in

*hiſce ſtudijs multum & bene exercitatis: quorum eti
am maior eſt autoritas, maior eruditio, iudiciumq́;
grauius, qui ſimulac viderunt: librum iſtum non
ſupprimendum, ſed euulgandum eſſe conſulebant.
Cùm autem varia de autore eſſent iudicia: & quidā
ERASMVM RHEINHOLDVM (quem
alterum Ptolemæum ferè nominaſſem) contende-
rent hæc conſcripſiſſe: idq́; multis alijs rationibus præ
cipuè tamen hiſce confirmarent: quòd ſcilicet in So-
lis Theoria, ſingula ferè de verbo ad verbum ſingu-
lis correſpondeant, quæ ipſe in ſuis commentarijs
Theoricarum Peurbachij habet: item quòd in diplo-
mate Tabularum Prutenicarum ipſemet mentio-
nem faciat τῶν ὑποτυπόσεων. deniq; & alias pro-
ferebant rationes: quas recenſere, minimè neceſſari-
um eſſe exiſtimo. E contra alij alios conſtituerent au
tores, ſuis nixi rationibus: tamen inter nos tandem
conueniebat: neq; hunc, neq; quenquam alium nomi
nandum eſſe. vel enim in viuis adhuc eſt: vel diem ſu
um extremū vidit. quòd ſi igitur in viuis adhuc eſt:
& ſuos agnoſcet labores: et ſuum prodere atq; decla
rare nomen non grauabitur: vt pro tanto beneficio
dignas ei referamus omnes gratias. ſin verò Eraſmus
Rheinholdus hæc elaborauit, meritò ea magnifacere
debemus: vt omnes ſentiant, quanti faciamus excel-
lentiſſimum hunc virum, quem fata nobis eripuêre:
qui etiam multa, hiſce ſi ſuperuixiſſet maiora in lucē
edidiſſet, quòd ſi alius quiſpiam fuit qui hoc præſtitit*

&

& è viuis exceſsit: iterum pro dignitate laborum ſuorum celebrandus erit, etiamſi ſit ἀνώνυμος. Neq; video qua ratione vel viuenti attamen ignoto, vel defuncto noto aut ignoto fiat iniuria: quod affinis meus hunc librũ abſq; nomine in lucem ediderit: aut quòd M. Lucas Bathodius in hiſce ſtudijs optimè verſatus, σχήματα delinearit, vel quòd ego voluerim hanc epiſtolam libro præfigere: deniq; quòd viri doctiſsimi & excellentiſs. conſuluerint: vt in lucem hæc emitterentur ſcripta. cum neq; Typographus autori quicunque is ſit laudem velit eſſe ereptam: neq; M. Lucas ſibi hoſce labores adſcribere: & alienis ſe ornare ſtudeat plumis: neq; ego etiã cogitarim me venditare: excitatus ex re aliena ſtudio quodam gloriæ: neq; etiã prudentia & eruditione excellentes viri, quorum cõſilio hoc fecimus, alijs quicquam præreptum iri ſenſerint. Sed eo animo omnes nos fuimus: vt reipub. literariæ, theſaurum hunc abſconditum in medium exponeremus, quo boni & ſtudioſi harum diſciplinarũ adoleſcentes frui poſſent. Præterea & illud conſiderandum, quòd ab alijs idem factitatum eſt, vt in publicum exponantur aliorum doctorum virorum ſcripta, vel nomine expreſſo, ſi id notum, vel abſq; autoris ſignificatione ſi ignotum eſſet. Quòd ſi verò quiſpiam eſt: qui ſibi hoſce labores adſcribere volet: per me id ei licebit. nihil penitus hîc mihi tribuo. id quod feci, in gratiam affinis mei & ſtudioſorum Aſtronomiæ factum eſſe: nec quicquam alijs me præripere:

 pere:

pere: mihi verò attribuere velle omnes verè ſciant. In primis tamen Illuſtriſsime Princeps, te huius rei commonefacere volui: ne forſitan exiſtimares, me ex laboribus doctorum virorum, laudem & gloriã quæ rere: aut ex hoc ſcripto, gratiam & clementiam tuam mihi conciliare velle. ſed hoc ſcias Illuſtriſsime Princeps, quòd ex meo muſæo breui alia quædam, eaq; mea, Deo auxiliante, in lucem proferre velim: ſi non his conferenda: attamen digna tanto principe: quantum te omnes celebrant: & regibus Aegyptijs atq; Alfonſo regi, cæteriſq; magnis viris æquiparant. nam quàm ardenti ſtudio & aßiduitate rerum cœleſtium doctrinam perſequaris: teſtantur præteritorum annorum & obſeruationes tuæ, & labores, quibus excellentißima opera atq; conſumatißima perfeciſti: ita vt nemo ſatis admirari, & laudibus efferre queat: quæ abs te inuenta, facta & perfecta ſunt in hoc genere ſtudiorum. Itaq; cùm de patrono huius libri cogitarem: te inprimis Illuſtrißime Princeps mœcenatem eſſe poſſe videbam. quia veſtigijs eorum principum inſiſtis, quibus regia, & potius diuina hæc ſtudia curæ fuerunt. idq; facio exemplo aliorum non huius ſæculi tantum virorum, ſed & eorum, qui cum apud Græcos, tum & Latinos, vel ſua, vel aliorum ſcripta in lucem prodire curarunt. Principibus etiam atq; magnis viris & ad gubernacula Reipublicæ ſedentibus, à Deo optimo maximo hoc demandatum eſt: vt non religionis veræ tantùm & patriæ, defen-

ſionem

ſionem ſuſcipiant: ſed & bonarum artium atque diſciplinarum ſtudia promoueant atq; foueant. Itaq; obnixè oro Illuſtrißime Princeps, vt cùm hic liber Orphanus exponatur: atq; quàm maximè tuo indigeat patrocinio: clementer eum in tuam reciperedigneris tutelam: neq; hunc tantùm librum tuæ clementiæ commendo: ſed & me, meaq́; ſtudia & conatus meos: quos omnes eò dirigo: vt Græcorum Aſtronorum, Geometrarum philoſophorumq́; ſcripta, in gratiam Reipub. literariæ à mendis purgata, & ſcholijs illuſtrata exeant. Vale.

T C. Deditiſs.

[redacted]
Viſitator & profeſſor
Academię Reipublicæ Argentinenſis.

EX ALFRAG. DE ORTV ET OCCASV PLANETARVM,

& de occultationibus eorum ſub radijs Solis.

IN hoc loco demonſtremus ortũ planetarũ, & occaſum occultationẽq́; ſub radijs ſolis. Dicamusq́; quòd Saturnus, Iupiter & Mars ſunt curſu tardiores Sole. Cũq́; fuerit vnus eorum ante Solem, appropinquat ei Sol, & videtur eius apparatu in occidente in veſpere: nominaturq́; occidentalis, donec occultetur ſub radijs Solis. Cumq́; tranſierit eum Sol, per curſum ſuum, & exierit de ſub radijs apparebit in oriente mane, & nominatur orientalis: eritq́; vnicuique eorum occaſus in veſpere, & ortus in mane.

Venus autem & Mercurius, eò quòd ſunt curſu velociores Sole, cumq́; fuerit vnus eorum coniunctus Soli, fueritq́; curſu directus, vincit eum, & tranſiens egreditur de ſub radijs eritq́; ortus eius in occaſu veſpere, donec veniat ad maximam ſuam longitudinem, à Sole in circulo breui. Poſt hoc minuitur curſus eius & reuertitur ad radios eius: eritq́; occultatio eius in veſpere occidente. Cumq́; ſeparatus fuerit à Sole, & exierit de ſub radijs, orietur in oriente

ente

ente manè, donec perueniat ad longitudinem ſuam maiorem à Sole. Poſt hoc fit curſus velocior, & attingit Solem, eritq; eius occaſus in oriente manè. Luna verò eſt velocior Sole curſu, & non eſt ei retrogradatio: ideo attingit Solem, & occidit in oriente manè, tranſitq; eum: & oritur in occidente veſpere.

De eſſe quoque ſtellarum fixarum patet, quòd quicquid ex eis fuerit prope axem ſeptẽtrionalem, non ſit ei occaſus in climatibus ſeptentrionalib. Et quanto plus aucta fuerit longitudo climatis in ſeptentrione, tanto plus augetur altitudo axis ab hemiſphęrio, & eo magis non erit eis occaſus in ipſo climate, & ſunt hæ Algeth, & Alpharcadan, & Henethai, quæ ſunt ſtellæ Vrſæ maioris atq; minoris, in quarto climate. Et ſimiliter quicquid opponitur his ſtellis ex parte axis meridiani, nõ erit ei ortus meridianus in eodem climate. Quicquid etiã fuerit ex eis magis elongatum ab axe, fueritq; occaſus in his partibus, quę excedunt quinq; climata: fueritq; eius longitudo maxima à circulo ſignorum, non eſt ei occultatio ſub radijs Solis propter prolixitatem moræ eius ſuper terram: ex quo cùm Sol fuerit in gradu longitudinis ſtellæ, erit ortus eius ante ipſum Solem, & eius occaſus poſt ipſum. Quòd ſi fuerit ſtella ante initium Cancri vel initium Capricorni, erit tempus, quo præcedit eum per ortum, ęquale tempori, quo ſuccedit ei per occaſum.

Quicquid

Quicquid autem fuerit ex ſtellis fixis in cin gulo circuli ſignorum vel prope, vel inter vtraſque partes, erit occaſus eius ſub radijs Solis veſpere, & ortus in oriente manè, ſecũdum quod diximus de Saturno, Ioue, & Marte. Et erunt tempora occultationis eius ſecundum quantitatem ſiue corporis magnitudinem, & diuerſitas eius longitudinis à Sole. Sed ſi fuerit latitudo ſeptentrionalis, abbreuiatur tempus occultationis: & ſi fuerit in meridie, augmentatur.

Quicquid verò fuerit ex eis in latitudine ſignorum verſus meridiem, abbreuiatur tẽpus moræ eius ſuper terram. Cumq; fuerit Sol in gradu eius, erit ortus eius poſt ipſum Solem, & eius occaſus ante eum. Eritq; ortus eius & occaſus in die, & non videbitur: & quanto plus fuerit longitudo eius à circulo ſignorum, vel à Sole verſus meridiem, tanto prolixius erit ſpatium eius occultationis, vt ſidus, quod eſt in initio quarti climatis. Occulturq; à Sole quinque menſibus anni: eritq; occaſus eius & ortus, & nõ videbitur. Cumq; fuerit ſtella prope initium Cancri vel Capricorni, erit tempus, quo ſuccedit Soli in ortu, ęquale tempori, quo præcedit eum per occaſum, vt ſidus Sithelis, quod eſt in fine Geminorum.

Manſionibus quoque Lunæ apud occaſum Solis ſunt ortus & occaſus: ortus ſcilicet vt exeat ſtella de ſub radijs Solis, & oriatur manè in orien-

oriente ante ortum Solis. Occaſus verò, vt ſtella in Nadir hac oriente vel orta manè occidit in occidente eadem hora. Prima itaq; manſio, quæ eſt Aſcarchan, oritur 10. diebus remanentibus de menſe Aprili, & cadit eius Nadir, quæ eſt Alphar vel Algaphar. Deinde poſt omnes 31. dies oriuntur vna manſio, & cadit eius Nadir vſque in finem anni.

EX LIBRO TERTIO EPITOMAE IOANNIS DE REGIO *monte in Almageſtum Ptolemai.*

DIES NATVRALES DVPLI-*ci cauſa inæquales eſſe.*

DIES naturalis appellatur tempus reuolutionis Solis per motum primi mobilis ab horizonte aut meridiano, donec ad ipſum redeat. Sic quantum temporis eſt à puncto meridiei in punctum meridiei, tanta eſt dies naturalis. Et hoc eſt tempus, in quo reuoluitur totus æquinoctialis, & vltra hoc tanta portio æquinoctialis, quanta

quanta reſpondet ei arcui eclipticæ quem in il lo tempore Sol perambulat.

Hoc autem additamentum duabus de cauſis diuerſificatur. Vna quidem, quidem quòd Sol in temporibus inæqualibus æquales arcus de orbe ſignorum abſcindit. Alia, quòd arcus æquales eclipticæ inæquales habent aſcenſiones tam rectas, quàm obliquas. Oportet igitur propter addimenta hæc duplici cauſa diuerſificata, dies naturales inęquales eſſe, quod eſt propoſitum.

Ex hoc patet hos dies naturales, qui differentes dicuntur, non eſſe menſuram motuum aliorum, cùm inæquales ſint. Oportuit igitur in menſuram huiuſmodi alios dies, qui æquales eſſent, aſſumi. Hac ratione vnus annus Solis eſt tempus in quo toties reuoluitur æquinoctialis, quoties eſt vnitas in numero dierum anni reperti, iuxta doctrinam ſecundæ huius, addita reuolutione vna, quæ reuoluitur cum motu Solis vero, peracto in vno anno à Sole. Diuiſo itaque hoc numero reuolutionum per numerum dierum anni, egredietur quantitas diei mediocris, ſcilicet reuolutio vna æquinoctialis cum additamento quinquaginta nouem minutorum, octo ſecundorum æquinoctialis, iuxta quantitatem medij motus Solis in die. Hæc verò additamenta

ſunt

ſunt inter ſe æqualia. Hinc conſtat mediocres inter ſe eſſe æquales. Palàm eſt igitur dies naturales differentes vnum ab alio atque à mediocribus differre. Et quamuis vnus dies differens parùm à die vno mediocri differat & inſenſibiliter, in pluribus tamen diebus hæc diuerſitas collecta, quantitatem de qua curandum eſt, efficit.

Hypotypoſes orBIVM COELESTIVM, QVAS appellant Theoricas Planetarum, congruentes cum Tabulis Alphonſinis et Copernici ſeu etiam tabulis Prutenicis.

Προλεγόμενα in hypotypoſeis orbium cœleſtium.

DVo ſunt artium ſeu diſciplinarum genera occupata cõſideratione cœleſtium corporum, quæ ex puriſſima luce cõflata, perpetuis circumferri gyrationibus, et elementarem orbem radijs complecti, colluſtrare ac fouere ſuis cernimus. Vnum Mathematicum eſt, quod in diſciplinarum mathematicarum diſtributione à Gemino reponitur inter eas, quæ cõplexæ obiecta τὰ αἰσθητὰ καὶ ἔνυλα, matheſim accommodant ad materias phyſicas. Alterum phyſicum eſt, quod cauſas mutationum ex-

Diſciplina aſtronomica duplex.

Mathematica aſtronomia.

quirit illarum, quibus elementaris orbis affici tur, non ortas ex elementis, nec profectas à materia, ſed æthereas ac cœleſtes, in lumine ſtellarũ, quod & natura in ſingulis proprium eſt ac differens, & habitudine ſtellarum ad Solem atq; inter ſe & ad terram variatur cum ſplendore tum viribus atque effectionibus. Illud Mathematicum ergo, & magnitudinẽ metitur corporum cœleſtium, & ſeriem poſitumq; ac diſtributionem orbium, quibus vehuntur, ipſarumq; ſtellarum exquirit, & interualla orbibus, orbium & mundi centris, ac ſtellis ipſis interiecta dinumerat: præcipuè autem totã motuum diſsimilimorum rationem & varietatem interq; ſe ſe analogiam & congruentiam, quæq; motuũ talium rationem conſequuntur, accidentium & effectionũ varietatem & cauſas, momenta progreſſuum ac tempora periodorum ſeu cõuerſionum perſcrutatur. Eſtq; natura prius altero, atque illi ceu fundamenta præſtruit: orditur enim cum ab euidentia φαινομένων, tum à ſubtiliore & accuratiore obſeruatione notationeq; mirandæ uarietatis in ſingulorum motibus quã Τήρησιν *τήρησιν vocant, & accomodatis ad obſeruata hypotheſibus cõgruentibus, quibus ceu pingitur*

& oculis

& oculis propius exponitur, ac demõſtratur ratio motuum, abſoluitur tandem Geometria & Arithmetica. Hoc phyſicũ aſſumit principia ac fundamenta ex priore Mathematico, & à conſenſu & teſtimonijs perpetuæ experientiæ, quæ declarat, quæ luminis ſingularũ ſtellarum ſit uis & efficacia propria: quæ varietas effecti onum à diuerſa luminis proiectione ex diuerſo poſitu. Ab illo enim conſtitutam & præſcriptam motuum rationem: ab experientia vires & effectiones ſtellarũ accipiens, abſoluitur phyſicarum rationũ monumentis atque argumentis. De hac & explicatum eſt copioſe, & pertractabitur amplius in τετραβίβλῳ Ptolemæi: vocatur autẽ veteribus προγνώστικον τῆς Ἀστρονομίας, quibus Aſtronomia & Aſtrologia eandem motuum doctrinam ſignificant. De Aſtronomiæ ergo principijs propoſitum eſt nobis dicere in hac prælectione. Conſtituitur illa & abſoluitur partibus quatuor, quarum quæcunque defuerit, mutilabit, ac mancam reddet atque imperfectam doctrinam. In partiũ ordine præeunt, ac primum & principem ſibi locũ vẽdicant Φαινόμενα ἐναργῆ καὶ τηρήσεις, id eſt, manifeſtè incurrẽtia in ſenſus, ſeu apparentia,

Aſtronomia abſoluitur quatuor partibus.

φαινόμενα καὶ τηρήσεις.

quæ indocti etiam conſiderant ac nõrunt, & obſeruata eruditorum, quæ ab artificibus ſolis, ſubtiliore animaduerſione organorum in eũ vſum fabricatorum explorantur. Suntq́ hæc duo principia & fundamenta, à quibus orditur, & quibus inſiſtit ac nititur tota motuũ doctrina.

Hypotheſeis. *Sequuntur hypotheſeis, quæ artificum ingenijs & induſtria excogitantur atq; vſurpantur, & vtriſque cũ φαινομένοις, tum obſeruatis exploratiſq; ſolertiore indagatione accõmodãtur: vt explicent ac ceu pingant motuum varietatem. Sic Soli tributus fuit orbis ἔκκεντρος, vt oſtendi ratio apparentis inæqualitatis poſſit in motu ſolari, ſcilicet cur tardius per hemicyclium æſtiuum: celerius per hybernum ferri, cernatur.*

Geometria. *Tertio loco Geometria ſequitur, quæ examinat ac penſitat effictas & conſtitutas hypotheſes ab artificibus, atque an ſufficiant & præſtent hoc quod requiritur, & an congruant cùm φαινομένοις perueſtigat, non fortuita conſideratione, ſed linearibus & euidentiſsimis demõſtrationibus, ex primis firmis ac verè geometricis principijs: vt Euclideis, doctrina triangulorum, planorum & ſphæricorum, doctrina de magnitudine ſubtenſarum in circulo rectarum linea-*

linearum & ſimilibus. Si enim hypotheſeis diſcrepare demonſtratio comperiat ab obſeruationibus, protinus eas repudiat tanquã alienas, & tanquam futuras aberrationum cauſas, aut tanquã inſufficientes. Vltima Arithmetica, de obſeruatis conſtitutis ac demõſtratis, ordine & ſerie ductuq; demonſtrationũ condit canones, primò ſubtenſarũ in circulo rectarũ linearum, ſeu vt vocãt ſinuum, deinde mediorum motuum ac προσθαφαιρέσεων. *De his cum opus eſt, ad quæuis momenta colligit & numerat* τὰς κινήσεις *ſeu integros arcus, ac certo deductos principio vel æquinoctij verni, vel primæ ſtellæ arietis in octauo orbe, &* τὰς παρόδους *.i. terminos ſeu limites continuorum arcuum, ſiue illa ecliptica puncta, per quæ ſtellæ tranſeunt. Totius autem ex his quatuor partibus cõſtitutæ doctrinæ certitudo cõprobatur calculo & nouis obſeruationibus, ſi ſcilicet* τηρήσεις *reſpondeant ac cõgruant. Idcirco* τηρήσεις *perpetuò repeti oportet, ſine quibus error in hac doctrina deprehẽdi non poteſt.* φαινόμενα ἐναργῆ *.i. euidentes apparẽtiæ vocantur, quæ ita ſenſui oculorum ſunt expoſitæ, vt cernãtur & ſentiantur ab omnibus ſine obſeruatione ſolerti, & ſine organorum ad-*

Arithmetica.

Τηρήσεις perpetuò repetendæ.

Φαινόμενα ἐναργῆ quid ſint.

miniculo, ſola oculorum notatione, cuiuſmodi ſunt: viciſsitudines dierum & noctium alternatim augeſcentiũ & deficientium: creſcentia poſt æquinoctium vernum ſpacia dierum, decreſcentia poſt autumnale: acceſſus Solis ad vertices noſtros æſtate, diſceſſus à nobis hyeme: certis limitibus incluſa loca exortus & decubitus Solis in vtroque horizontis cardine, orientali & occidentali, quæ penè in ſingulos dies acceſſu receſſuq́ ad hos extremos limites ſeſe variant: Φάσεις ſeu effigies Lunæ corniculatæ, dimidiatæ, vtrinque prætumidæ, & plenæ in loco Soli aduerſo: Veneris matutini ante Solem exortus & fulſiones veſpertinæ poſt Solis occaſum: trium ſuperiorum obſcurior & hebetior ſplendor, & quantitas exilior in propinquo Solis: lumen fulgidius contra et maius è regione Solis: quæq́ ſunt iſtiusmodi, quibus cognoſcendis & iudicandis ſolus oculorum ſenſus ſufficit.

Τηρήσεις quæ ſint.

Τηρήσεις ſeu obſeruationes complectuntur totã apparentis inæqualitatis in motibus rationem, quæ non ſolis ac nudis oculis, ſed exquiſitiſsimè fabrefactis organis & perueſtigatorũ motuum collatione deprehenditur: præeuntibus quidem iudicibus oculis, ſed accedente rectrice ac moderatrice

ratrice ratione, quæ et tempora motuum notat, atq; inter ſe comparat diligenter, & obſeruata ad Geometricam normam examinat, & plurimis cum recentibus tum veteribus inuentis inter ſe collatis, de apparente inæqualitate conſtituit in ſingulis. Exempli cauſa: Solem procedere lẽtius, cum per æſtiua ſigna voluitur, & accelerare motum in hemicyclio hyberno zodiaci, & in illis ipſis hemicyclijs pũcta media, quæ vbi attigit, tardiſsimè prorepit, aut è cõuerſo motum incitat, mutari, nec obuium cuiuis eſt, nec animaduertitur niſi accuratè notatis tẽporibus, quibus vtrũque hemicycliũ percurrit. Hypotheſeis vocantur inuenta commentaq; artificum, quibus illi deſcriptis ac diſtributis certis orbibus poſitu & ordine conueniente, totam exprimunt & oſtendunt apparentis inæqualitatis rationem, ea lege, vt cum hac ἀνωμαλία perpetua tamen & cõſtans æqualitas periodorum, rataq; & ſtata anomaliæ ipſius reſtitutio conſeruetur. Inde vocantur hypotheſeis, quaſi poſita & aſſumpta ab artificibus. Primò ergo omniũ ſummatim cognoſcenda eſt tota artificum ingenio & induſtria explorata, φαινομένων & obſeruationum ſeries: deinde & accõmoda-

Quid hypotheſeis.

Quare ſic dicantur.

[illegible] [illegible]-ntæ.

tio ad has hypotheſes conſideranda. Quid verò ad effingendas & vſurpandas hypotheſes im pulerit artifices, expendendum eſt diligentius. Corporum cœleſtium ſumma eſt perfectio. tota enim ſeculis rapidiſsimis ac perēnibus circū acta motibus ſine vlla ceſſatione, nullam tamē ſunt perpeſſa vel mutationem vel affectionem.

Conſtās ordo motuum Cœleſtium.

Eſt verò & conſtans, ratus & ſtatus ordo, tum corporum aptiſsimè diſtributorum, tum diſsimilimorum motuū, mirabili varietate diſcrepantiū, ita tamen, vt intra ſeſe mirāda ἀναλογίᾳ conſentiant atque cohæreant, in ea diſsimilitudine, etſi præſeferant quandam anomaliam, tamē illam ipſam, decurſis ſpatijs ſeu abſolutis curriculis, eadē lege & eodē ordine perpetuò repetunt, vt in reditu etiā ſeu reſtitutione perpetua eiuſdē anomaliæ poſt cōpletos integros circuitus ſit cōſtantiſsimus ordo & ſumma æqualitas.

Quare Cœli motus fit circularis.

Hac perfectione abſolutiſsima & perpetuitate motus ordinati, & æquabili ac periodis congruente reſtitutione eiuſdem apparentis varietatis, perſuaſi ac uicti artifices: tribuerunt cœlo motum cum ἐγκύκλιον ſeu circularem, perfectiſsimum nimirum corpori perfectiſsimo: & ὁμαλὸν καὶ τεταγμένον æqualem & ordi-

dinatum, vt qui corpori exactiſſimis pulcherrimi ordinis legibus conſtituto, congrueret maximè. Eſt enim motus ſecundum locum omnis aut ſimplex aut compoſitus. ſimplex aut circularis aut rectus. Compoſitus itidem eſt vel ex circulari & recto cõpoſitus, vel ex pluribus circularibus, vel ex pluribus rectis. Rectus verò omnis, qui vel à centro ſurſum, vel ad centrũ deorſum tendit, ſiue ſit ſimplex ſiue cõpoſitus, finitus eſt, vtpote breuibus incluſus limitibus, quibus ſiſtitur. ſed cœlo motus finitus non competit, quod cœli motum experimur eſſe perpetuum, & infinito ſimilẽ: ſed qui de circulari & recto componitur, imperfectus eſt: perfectiſſimus verò circularis, & de circularibus compoſitus, & infinito ſimilis, quod in eodem ſpacio totus vergens in ſeſe conuertitur perpetuo, nec terminum gyrationis ſuæ inuenit vllum, quo velut inhibitus ac repreſſus ſiſtatur. Ideo cœlo, cuius eſt perpetua gyratio cõuerſioq́, nec titubans alicubi, nec impingens, nec inſiſtens, tribuerunt motum artifices circularem, ſimplicẽ, & ex pluribus circulis compoſitum, quorum illũ demonſtrat euidentia φαινομένων in quotidiano cœli motu: hunc conuincunt addictæ φαινομέ-

Quotuplex ſit motus.

Cœli motus perpetuus.

Qualis ſit Cœlo tributus motus.

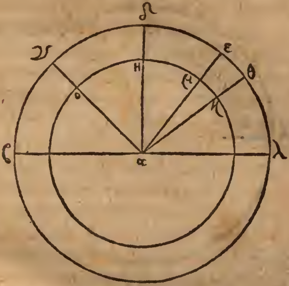
νοις obſeruationes. Sol enim motu circulari cõpoſito & uiciſſitudines dierũ ac noctium efficit, & quatuor anni tempora reducit. Rurſus omnis circularis motus per ſeſe eſt aut δίνησις ſeu gyratio ſeu circũactus in orbẽ in eodem loco, ſeu ſit circa fixos limites in eodẽ ambitu conuerſio: aut κύλησις ſeu volutatio, quæ fit huc illuc impulſo ſeu prouoluto & agitato globo. Sed neuter horum ſtellis ipſis cõpetere deprehenditur illis argumentis & rationibus, quæ alibi exponuntur. Ideo artifices ſtellis per ſe motũ tribuerunt nullũ, ſed orbes conſtituerũt, quibus affixæ ſtellæ in orbem circulari motu circumducũtur ſuo loco ſingulæ. At huic circulari motui adiunxerunt æquabilitatem ut diximus, quæ in eo conſiſtit, quòd quæ educantur à cẽtris rectæ lineæ ad ſtellarum corpora, mente, & quarum progreſſu ceu promoueri ac proferri ſtellæ cogitantur, ad centra quidem efformant ac conſtituunt æquales angulos, in peripherijs uerò percurrũt ac ceu abſumunt ambitus aut æquales in ijſdem circulis, aut ὁμολόγους ſeu ratione congruentes in circulis diuerſis & inæquabilibus, ſed tamẽ reſpondẽtes angulis æqualibus ad centra vel ambitus. Cumq́ omnis motus ſecundũ locũ includat & cõ-

Circularis motus eſt duplex.

Stellæ ſunt affixæ orbibus.

plectatur

plectatur ſimul conſideratione loci, per quē defertur corpus, & temporis, quo fit motus: ideo in



deſcribendis motuum differentijs vocarūt ὁμαλὸν κίνησιν καὶ τεταγμένην, *æqualē & ordinatum ſeu vt vocant regularem motum, quo ſtella quæcunque paribus ſpacijs temporum deſcribit angulos æquales motu rectæ lineæ imaginariæ ad centrum: de ambitu verò emetitur arcus æquales circuli eiuſdem:* ἀνώμαλον *contra* καὶ ἄτακτον *.i. inæqualem & inordinatum vocarunt, quo ſtellæ æquabilibus temporū ſpacijs* ὁμαλὴς καὶ τεταγμένη κίνησις. ἀνώμαλος καὶ ἄτακτος κίνησις.

arcus

arcus de ambitu circuli eiuſdem percurrit inæquales, & ad centra componit angulos inæqua-



les: aut è conuerſo, inæqualibus ſpacijs temporũ, & æquales arcus cõficit & æquales angulos.

Hæ ergo duæ hypotheſes ſunt primæ, quibus tanquam exploratis, certis & immotis, reliquam doctrinam omnem ſuperſtruunt Aſtronomi. vna quòd motus cœleſtes ſunt circulares, vel ex pluribus circulis compoſiti ac perpetui: altera, quòd æquabiles ſunt, et ordinati. cui rei præter rationem ſumptã à cõſtanti & nũquam immu-

Motus eſse æquabiles & ordinatos.

immutata perfectione, & rato ſtatoq́; ordine: ſuffragatur etiam periodorum congruentia, & reditus idem atque conſentiens eiuſdem varietatis. Nam & primi motus circumactu, totum orbium ſiſtema conuertitur 24. horarum ſpatio æquabiliter & pari celeritate, & ſuis ſinguli orbes, certis deſtinatiſq́; periodis, circuitus præfinitos obeũt atque abſoluunt, & recurrit eadem perpetuò anomalia apparens in motu vtroq;. Hoc igitur ſi ita ſe habet, quæritur, unde ſit illa tanta varietas, tamq́; diſſimilis ratio motus vnius & eiuſdem, quã φαινομένων ἀνομαλίαν, & ἀνόμαλον φαντασίαν Ptolemæus vocat.

Cauſę quare tanta ſit uarietas tãque diſſimilis ratio motuum.

I Cauſa.

Primò quò ad primum motum, conſpicuum eſt cuiuis, augeri uiciſſitudine perpetua, & minui diurna nocturnaq́; ſpacia, & ortuum atque occaſuum variari cum loca tum tempora. Eruditiores autem ne hoc quidem latet, ſub zodiaco planetas obliqua circumferri volutatione orbium, & partes atq; arcus ſigniferi perorîri diſſimiliter, alios euehi velocius, alios emergere aſcenſu lentiore, neque vnum eſſe celeritatis & tarditatis diſcrimen, ſed multa.

II Cauſa.

Secundò, de Sole oſtendunt & conuincunt obſeruationes, ex arcubus æqualibus peragratis

à Sole

Sole non æquali tempore, quòd incitet & acceleret motum in hemicyclio hyberno, reprimat rurſus ac tardet in oppoſito, in quo commoratur diutius. Et quòd pũcta ſedeſq́; celerioris ac tardioris motus paulatim prouecta mutentur.

III Cauſa. *Tertiò, conſtat Lunam et reliquos quinque planetas, non tantũ implicatione curſus aut inhibitione ἀνομάλως moueri apparere, ſicut Sol ſed ne quidẽ iiſdẽ perpetuò inſiſtere cũ Sole ueſtigijs, verùm à Solis itinere aliàs aliter euagari ad Boream & ad Auſtrum, ſimpliciore quidem deflexu & exorbitatione Lunam, variata magis reliquos quinque, ſed & ea puncta vt in Sole, vbi remorantur & tardant motum, aut cõtra impellunt & vrgẽt, quæ apogæa & perigæa vocantur, non iiſdem perpetuò ſedibus zodiaci affixa eſſe, ſed paulatim transferri in loca conſequentia, ſola Venere excepta.*

IIII Cauſa. *Quartò, euidens & hoc eſt quinque planetas reliquos non tantum in longum et latum zodiaci inæqualiter ferri ac veluti oberrare, ſed Soli etiam cohærere, vt pro diuerſo poſitu & σχηματισμῷ ad Solem, aliàs progrediantur, aliàs regrediãtur, aliàs inter hæc itinera ceu cõſiſtant. Conſpiciuntur enim interdum procurrere in orientem,*

rientem,

rientem, εἰς τὰ ἑπόμενα: interdum retroagi uerſus occaſum, εἰς τὰ προηγούμενα, interdum velut cum aliqua mora interquieſcere. Quod quidem admirandum eſt maximè, corpora quorum motus ſunt perennes ac perpetui, videri velut compedibus vincta hærere, ac inſiſtere & retrouehi per eos circuitus, quos iam ſunt emenſi, cum tamẽ circumgyratione aſsidua eorundem orbium circumuoluantur. Luna verò etſi non vt cæteri vel regreditur vel inſiſtit, tamẽ ſuis etiam Soli annexa eſt legibus, quæ non tantum effigies ſtatis vicibus augeſcentis & marceſſentis luminis, ſed motus etiam poſituſque æquabilitatem variat.

Τὰ ἑπόμενα.
Τὰ ἡγούμενα.

Quintò, planetæ quinque diſceſſu à Sole redituq́; ad eundẽ inter ſeſe diſcrepãt. tres ſuperiores, Saturnus, Iupiter et Mars, poſt cõgreſſum cũ Sole propter motũ tardiorẽ ita à Sole ocyus preteruectæ relinquũtur, vt quanquã paulatim ſubſequantur, tamẽ properantem nequeunt aſſequi, & interea omnibus diſtantiæ modis Soli configurentur. Nam & hexagono, et tetragono & triquetro interuallo diſiungũtur à Sole, & tandem è regione ſecundùm diametrum conſtituuntur, & poſt oppoſitionem, Solem reuertentem

V Cauſa.

tem à peracto circuitu, iiſdem interuallorũ differentiis rurſus excipiunt, ſed inuerſo ordine, ita vt à ſexagono vltimo, ſub radios Solis appropinquantis, paulatim magis magiſq́, ſeſe condãt, donec prorſus euaneſcãt, inuoluti Solis fulgore. Duo inferiores, velut certantes celeritate curſus cum Sole, ita circa eum volutãtur, vt quanquam præcurrãt quandoq́, quandoq́ conſequãtur: nunquam tamen vel veſpertino vel matutino digreſſu hexagoni interuallum compleant, et longius euagetur Venus, intra breuiores limites reflectat curſum Mercurius. Inde euidens eſt, oportere differre horum duorum planetarum itinera, quibus à Sole nunc in hanc, nunc in alteram oppoſitam partẽ abducuntur. Poſtquam enim auulſione veſpertina, ad Solem reducti, aliquandiu latuerunt, manè rurſus emergunt, atque eniteſcunt: & è conuerſo, poſtquam ex matutino itinere retecti delituerunt, ſecundò à Solis decubitu emicant atque apparent.

VI Cauſa. *Sextò, Magnitudinem etiam videntur mutare & ſplendorẽ planetæ, atque à terra diſtantiam. Iidem enim aliâs maiores cernuntur, cũ quidem copia luminis maiore fulgent, aliâs minores, cum ceu caligant exiliore multò, & hebetiore*

tiore lumine. Interdum propiores eſſe videntur, tanquam inferiore loco poſitæ, interdũ diſſidere longius, & velut ſuperiore loco eminere. Mars ſæpe magnitudine & nitentis ac præfulgidi luminis ſplendore videtur æquare Iouem: Iupiter aut Mercurius Venerem: Saturnus Mercurium, ut non niſi luminis nitore coloreq́, diſcerni poßint. Sæpe contra ita attenuantur & hebetantur, vt uix ſtellis ſecundæ & tertiæ magnitudinis videantur pares. Luna verò in eclipſibus Solis plenis & integris, nonnunquam Solem ita obiectu ſui corporis obducit & occupat, vt totum adimat conſpectui noſtro: nonnunquam ſi in vnam rectam lineã incidãt centra luminum & aſpectus noſter, medium Solis corpus ita inuoluit, vt extrema ora lucidi circuli ambitu fulgere videatur, reliquis quæ intra ambitum illum includuntur, obſcuratis. Id verò apertè oſtendit, Lunam aliàs propiorem eſſe terris, aliàs abeſſe longius. Eadem enim magnitudo, eodem ſitu, idẽ corpus lucidum nõ tanta diuerſitate obſcurationis tegeret & occultaret, ſicut demonſtratur in Opticis.

Septimò, eædem ſtellæ interdum cum propius Soli adhærent, conſpiciuntur interdũ cum VII Cauſa.

multò abſunt longius, & cum ratione breuioris diſtantiæ magis apparere debebant, latent abditæ ex conſpectu. Venerem compertum eſt in eodem cum Sole gradu viſam eſſe mane: rurſus aliàs pluribus diſiunctam gradibus cerni nõ potuiſſe. Quæ res ita digna conſideratione artificibus viſa eſt, vt libros integros de admirandis apparitionibus Veneris conſcripſerint. Sic Lunam ſæpe coitus die emergere & ſeſe in conſpectum proferre, vnde ἕνην καὶ νέαν *vocarũt: interdum ſecundo vix, tertio, quartóue die à coitu conſpici certum eſt.*

VIII Cauſa. *Octauò, de ordine quo collocati ſint planetæ ſemper fuit dubitatum. Lunam quidẽ terræ proximam eſſe, oſtendunt breuia circuitus ipſius tẽpora, & quòd eam ſubter reliquos planetas uehi cernimus. De tribus ſuperioribus verò, Saturnum ſummum tenere locum, huic proximũ Iouem, imum Martem, differens in motu tarditas arguere videtur & cõuincere. ſunt enim altiores quorum motus tardior: inferiores quorum cõcitatior et celerior eſt. At Sol, Venus & Mercurius, quos pari celeritate circumferri periodica annui circuitus ſpacia demonſtrant, cum videantur velut certatim ad eandem metam*

tam contendere, Sole reliquos duos, vbi longius ante ipſum euecti fuerint, velut retrahente ac reijciente poſt ſeſe: illi ergo mouerunt artifices vt dubitarint qualis ordo ſit eorum inter ipſos, quò ad terræ & mundi centrum.

Nonò, in zodiaco eadem puncta æquinoctialia & tropica eundem nõ retinent poſitum, ſed aliquo modo prorepunt, quod ex diſcrepantia computati temporis ab apparentibus ſolſtitijs, & æquinoctijs comprehenſum eſt, citius nimirum Solem conuerſum inflectere curſum ad auſtrum, quàm attigerit metam maximæ diſtantiæ borealem, & multò citius quàm computatio indicat. Nec zodiacus ipſe, vel potius in zodiaco circulus deſcriptus per medium ſignorum, eandem conſeruat ad æquinoctialem octaui orbis diſtantiã. Animaduerſum enim eſt, non tam procul diſtare in ſeptentrionem metam maximæ digreſſionis Solis ab æquinoctiali ad boream noſtro tempore, quàm procul abfuit ſeculo Ptolemæi, & mutatã λόξωσιν zodiaci, ſeu obliquitatem ſemper decreuiſſe & ad huc decreſcere. IX Cauſa.

Decimò, de ſtellis fixis ſeu inerrantibus ſemper quæſitum eſt, an præter primum motum, X Cauſa.

quo aſſiduè cum tota compage cæleſtiũ orbium circum terram volutantur, aliquo etiam peculiari incitentur motu, & qualis ille ſit, & vbi, & quanto peragatur temporis ſpacio, & circa quos fiat polos, mũdi ne ſeu æquinoctialis, an verò zodiaci, vel an circa neutros horum, ſed peculiares prorſus ac proprios.

XI Cauſa. *Vndecimò, magna varietas eſt defectuum Solis & Lunæ, propterea quæſitũ ſemper eſt, cur cum ſingulis menſibus lumina coëant & opponantur inter ſeſe, non obſcurentur ſingulis menſibus, & cur aliàs omne lumen amittant, aliàs dimidiũ, aliàs dimidiato minus, varietate miranda, cur non ſimiles luminis defectus cæteris planetis accidãt, collocatis ex diuerſo Solis, vel Soli ſubiectis, ſicut ſubiectione & interuẽtu Lunæ Sol abſconditur. Hæc miracula omni tempore rudibus etiam atque imperitis admirationi fuerunt. Si ſunt itaque motus cæleſtes æquabiles & ordinati, unde eſt hæc quæ apparet ἀ]αξία & inæqualitas? Statuere enim eoſdem & æquales eſſe, & inæquales reſpectu eiuſdem, abſurdiſſimum eſt, niſi temerè, fortuitò, ac caſu ferri velimus omnia cum Epicuro. Et oporteret oriri illam cum æqualitate confuſam ἀταξίαν*

ξίαν, vel à virtutis motricis inconſtantia, ſiue connata ſit illa, ſiue foris exquiſita: vel à diſpa ritate ipſorum corporum, alijs ſuis partibus pro pendentium deorſum & ad nos propius, alijs e-minentium à nobis longius. Quorum neutrum cum cœlo tribui poſſit, propter perfectionē ſummam, perpetuitatem, & conſtantiſſimum ordinem, vt vindicaretur perpetua & conſentiens æqualitas motuum, & tamen excuſaretur apparens anomalia, ita cum æqualitate apparentem inæqualitatem artifices conciliarunt, vt motus reuera, & ſua natura, & perpetuò æquales ac ordinatos in cœlo, ex hypotheſi poſuerint nobis apparere inæquales & inordinatos. Sed non ſatis erat hoc ſtatuere, quaſi edicto aliquo prætorio, niſi & cauſa adderetur, cur hoc ita fieret, & cauſæ demonſtratio. Cauſam itaq; quò ad nos, cum propiorem & euidentiorem nullam inuenirent, quæ congrueret ad vtranque hypotheſin, & perpetuæ æqualitatis, & apparētis inæqualitatis, aſſumpſerunt collocationem ac diſpoſitionem diuerſam, polorum quidem diuerſorum à mundi polis, in motu circulorum, vt zodiaci: centrorum verò differentium à centro mundi, & polorum in motu orbium. Centro-

Poli diuerſi & centra diuerſa.

BIBLIOTECA NAZ. ROMA VITTORIO EMANUELE

rum ſcilicet, quibus deſcripti intelliguntur orbes, quorum motu planetæ circumuehuntur.

Aequales motus ad cẽtra planetarũ, inæquales ad centrum mũdi referuntur.

Hoc enim poſito, quòd differant & diſtent centra orbium planetarum à centro mundi, viderunt, ſi referantur æquales motus ad centra orbium planetarum, inæquales ad centrum mundi, explicari poſſe rationem apparentis inæqualitatis, ſalua tamen æqualitate perpetua. Fieri enim, vt quemadmodum eædem ſtellæ, ſi propius admoueantur oculis, maiores apparent ſe ipſis remotis à conſpectu longius, quod in Opticis demonſtrauimus: ſic ob eandem diſtantiæ varietatem in arcubus circulorum æqualibus, appareant motus inæquales temporibus æqualibus, quod & demonſtratio conuincit. Et hæc eſt cauſa conſtitutarum hypotheſium, qua aſſumuntur eccentrici & epicycli, poſitu centrorum differentes à centro mundi, in quos circulos tota varietas motuum eſt diſtributa.

Propoſitio huius libri.

Omiſſa autem inæqualitate aſcenſionum & deſcenſionum zodiaci, quæ ad primum motum pertinent, de ſola ſecundi motus, & ea multipliciter variata in ſingulis planetis inæqualitate tractabimus, quæ decreto & ſententia artificum, et ſuffragio demonſtrationum conſentientium,

tota

tota pendet à poſitu & ordine circulorum, quibus illi circumuehuntur, differente à poſitu zodiaci & eclipticæ, cum inclinatione & obliquitate, tum diſcrepantia centrorum. Ergo quantum ad hunc ſecundum motū orbium, qui varius & ſingulis peculiaris eſt ac proprius, primò in genere conſiderandum, planetas, etſi primi motus circumactu cogantur ac contorqueantur ab ortu in occaſum, ſuos tamen habere peculiares motus, quibus in partem nituntur contrariam, ab occaſu in ortum, circa polos proprios, diuerſos à mundi polis, itemq́; circa propria centra, diſtantia à centro mundi, ex hypotheſi eccentricitatis. Non enim circumuehuntur circulis parallelis æquinoctiali, quibus idē cum æquinoctiali polus eſt, ſed λοξοῖς ſeu obliquis circulis, qui æquinoctiali & tropicis incluſos limites egrediuntur, deflexu & inclinatione in latitudinem, nec circa polos vniuerſi circuitus faciunt ſuos, imò nō ſolum circa vnum mundi polum conuertuntur, ſed ne quidem alioquin circa vnum polum omnes, verùm circa ſuos polos ſinguli. Nam nec boreales, neque auſtrales limites, vel declinationis planetarum maximæ, uel latitudinis in omnibus ſunt ijdē, ſed

Circuli λοξοὶ obliqui.

alij planetæ lõgius à medio Solis itinere, ſeu ab ecliptica recedunt, alij breuiore ſpacio: per hos autem limites ſinguli circulos proprios ductu poſituq́, obliquos deſcribunt: cumq́, limites ſint diuerſi, neceſſe eſt etiam circulos, qui per eos deſcribũtur, magis & minus obliquos eſſe. Quare & poli ſingulorum circulorum magis aut minus à mundi polo ſeu æquinoctialis diſtant. Commune eſt autem obliquis omnibus, vt polus cuiuſlibet obliqui circuli tantũ diſtet à polo mundi ſeu æquinoctialis, quantum diſtet limes alteruter borealis, vel auſtralis ab æquinoctiali, ſeu quanta eſt maxima declinatio cuiuſque. Vt ſi ponas limitem borealem α, obliqui circuli αβ, quo circulo circumagitur Luna, et deſcribas per duo puncta α & β, & per polum æquinoctialis γ circulũ maximum αϐγ, ſecabit hic circulus quem iam deſcripſi æquinoctialẽ ad angulos rectos, quia per polos eius γδ deſcriptus eſt, ſicut demonſtratur 19. propoſitione Theodoſij. Accipe igitur quadrantẽ αη, de circũferentia circuli deſcripti verſus limitem borealem αβ: diſtant n. à polis ſuis circuli omnes maximi, quadrãte alterius maximi circuli, per 23. primi Theodoſij, & 28. tertij elemen-

lementorum. hic quadrans α η, *æqualis eſt quadranti* γ ε, *à polo mũdi ad æquinoctialem*



ε ζ *ſunt enim quadrantes eiuſdẽ circuli: quare ſi auferas communem arcum* α γ, *inter limitem borealem* α, *obliqui circuli lunaris* α β, *& polum mundi* γ: *erit, per 2. communem ſententiam, arcus duobus polis* γ η *interiectus, æqualis arcui* α ε, *à limite boreali Lu*

B v

næ α, ad æquinoctialem ε. Eadem ratio eſt in ſphæra circuli ſolaris κλ, quem vocant ecli-pticam. demonſtratur enim arcus γμ, inter polum æquinoctialis γ, & polum zodiaci μ, æqualis eſſe arcui κε, comprehenſo inter tro-picum æſtiuum κ, & æquinoctialem ε, ſi cogi-tes deſcriptum eſſe meridianum εαγμ, per polos vtriuſque circuli γ & μ, & punctum tropicum κ, quod eſt punctum maximæ decli-nationis Solis, in quo zodiacus κλ, cõtingit tro picum κξ, & ſumas quadrantẽ κμ à polo ecli ptico ad boreũ limitẽ puncti æſtiui. manifeſtum eſt n. quadrantem à polo zodiaci, ad boreum limitem fieri, eò quòd meridianus ſecans tro-picum tanquam vnum ex parallelis æquino-ctialis, per quorum polos deſcriptus eſt ad an-gulos rectos, ſecat etiam ad angulos rectos ipſum zodiacum, qui tropicum tangit per punctum contactus, quod demõſtratur lib. 2. Theodoſij de ſphæra. Eodem modo & de cæteris ſtellis cogi-temus, aſſũpto deſignatoq; boreo limite obliqui circuli, quem quælibet ſtella in puncto maximæ ſuæ declinationis deſcribit, & per hunc borea-lem limitem et polum mundi duc meridianum, & deſcribe parallelum, qui æquabiliter diſtet

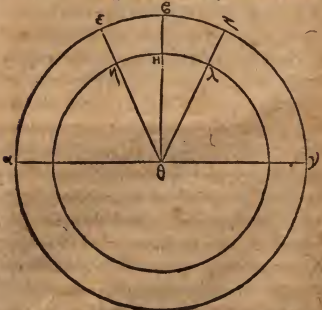
tropico

tropico æſtiuo circa eundem polum per limitem boreum, atque ab hoc limite circuli obliqui in vnoquoque planeta, numera quadrantem circuli maximi, qui te deducet ad polum obliqui circuli, quo planeta vehitur, & demonſtrabis ſimiliter eum diſtare à polo mundi tantum, quãtum borealis limes obliqui circuli diſtat ab æquinoctio. Manifeſtum eſt igitur, quòd cum limites boreales, & auſtrales ſingulorum planetarum in alijs atque alijs locis ſint, ſicut euidenter diuerſæ latitudines planetarum indicant, poli etiam eorum different magis aut minus à polo mundi. At hi ipſi obliqui orbes & circuli quibus corpora planetarum vehũtur, aut ſunt ὁμόκεντροι, *aut* ἔκκεντροι, *id eſt, vel deſcripti ſunt circa idem cum zodiaco mundi centrum, vel circa aliud proprium, quod à centro mundi diſtat.* Ομόκεντροι *dici vel poni orbes & circuli planetarum non poſſunt. Si enim planetæ veherentur homocentris, motus eorum per zodiaci quaſcunq; partes apparerent æquales perpetuò, id uerò redarguunt euidenter & conſtanter* φαινόμενα: *& quòd poſitis* ὁμοκέντροις *ſequatur perpetua æqualitas, non tantum in reſtitutione periodorum & anomaliæ, ſed etiam*

Circuli obliqui aut ſunt ὁμόκεντροι aut ſunt ἔκκεντροι.

ipſorum

ipſorum apparentium, motuum contra obſeruationes & experientiam manifeſtum eſt. Deſcribas enim α β γ zodiacum, centro ϑ, & diametro α ϑ γ, eodemq́ centro deſcribas ὁμόκεντρον, vehentem planetam κ η λ: in quo, quia ex hypotheſi planetæ motus eſt regularis, conferas de ambitu eius arcus æquales κ η & η λ, per quos arcus æquali temporis ſpacio planeta decurrat, & connectas ϑ κ, ϑ η, ϑ λ, producasq́ has lineas in ε, β & ζ. Dico quòd quanto temporis ſpacio nobis ex ϑ centro conſideran-

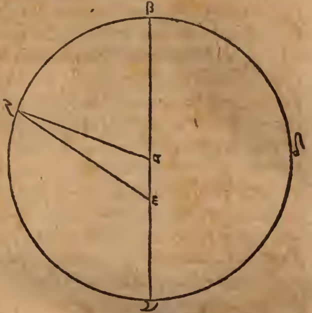


ſiderantibus cœleſtes motus, planeta videtur percurrere arcus κη, ηλ *ſui homocentri, tantos conficit arcus* εβ, βζ *de zodiaco. Quoniam enim circuli* κηλ, *arcus* κη *&* ηλ *æquales ſunt inter ſe ex hypotheſi &* κα]ασκευῆ: *æquales ergo ſunt & anguli quos obeunt ad* ϑ *centrũ* κϑη *&* ηϑλ, *per 26. tertij elementorum: ſed æqualibus his ad centrum angulis reſpondent de zodiaco, qui eodem centro deſcriptus eſt, arcus* εϐ *&* βζ: *æquales ergo ſunt inter ſe arcus* εβ *&* βζ, *per 27. tertij. Arcus ergo* εβ *&* βζ *de zodiaco, &* κη *atque* ηλ *homocentri, ſunt inter ſe analogi, per vltimam ſexti, 13. primi, 11. ſecundi, & 16. ſexti, vt poſtea oſtendetur. Quanto ergo ſpacio temporis percurrit planeta arcus* κη *&* ηλ *in homocentro, tanto arcus zodiaci* εβ *&* βζ *emetitur, quòd quanquam inæquales ſint arcus, tamen analogi ſunt inter ſe, & eoſdẽ angulos ad idem & commune centrum conſtituunt: ſed per arcus homocentri* κη *&* ηλ *planeta æquali & ordinato fertur motu ex hypotheſi: æqualis ergo etiam apparet in zodiaco ex demonſtratione, cui refragatur perpetuus conſenſus* Φαινομένων *arguentium apparentem inæqualitatem.*

Planetæ nõ vehuntur orbibus homocentris.

tem. Non ergo vehuntur planetæ orbibus homocentris, neque his aſſumptis, apparens inæqualitas cum perpetua æqualitate conciliari et excuſari poteſt, quòd inæquales conſpiciuntur motus in alijs atq; alijs zodiaci arcubus. Cum ergo homocentri non præſtent quod requiritur, neceſſe fuit artifices ad alias decurrere hypotheſes, ex quibus & perpetuæ æqualitatis, & apparentis anomaliæ rationẽ demonſtrarent. Viderunt autem vnã et eandẽ non poſſe facere omnes circuitus æquali celeritate, aut æqualibus temporibus perpetuò peragrare æqualium arcuum æqualia ſpacia circum diuerſa cẽtra, nec fieri poſſe vt ijdem motus, ſi referantur ad puncta diuerſa, vel conſiderentur ex punctis diuerſis, æquales ſeſe & ordinatos eodem modo exhibeant. Quod manifeſtum eſt ex demonſtratione, cui experientia ſuffragatur. Si enim poßibile eſt, ſume centrum α, & diametrum $\beta\gamma$, quibus deſcribatur circulus $\beta\gamma\delta$, pone planetam in ambitu circuli $\beta\gamma\delta$ progredi æqualiter, hoc eſt, tẽporibus æqualibus ad centrum α æquales effingere angulos: de ambitu verò his cõgruentes æquales tranſcurrere arcus. Aſſume in eodem dimetiente circuli aliud punctum

ctam ε, diuerſum ab α centro ſuper quo ibidem, ſi eſt poſsibile, motus ſtellæ ſit æqualis.



Manifeſtum eſt igitur, ſi ſtella incidat in puncta β γ, quæ ſecundùm dimetientis lineam opponuntur, conſpici eam in eodem cœli loco ex vtroque aſſumptorũ in dimetiente punctorum α & ε: ſed progreſſa ſit ſtella ex β in ζ motu æquabili, & connectantur α ζ & ε ζ. Quoniam itaque ſi eſt poſsibile, ſtella ſuper diuerſis duobus punctis α & ε mouetur æqualiter: eadem autem progreſſa ex β in ζ conſtituit angulos,

gulos,

gulos, ad α quidem angulum $\beta\alpha\zeta$, ad ε verò angulum $\beta\varepsilon\zeta$. Itaque ex definitione motus æqualis, angulus $\beta\varepsilon\zeta$, æqualis eſt angulo $\beta\alpha\zeta$, interior exteriori & oppoſito, quod per 16. primi elementorum eſt impoſſibile. Non igitur vna eademq́; ſtella ſuper centris diuerſis quotcunque peragit æquales motus, nec qui in eodem orbe ex centris diuerſis cõſiderantur motus eiuſdem ſtellæ apparent æquales: quòd ſicut in Opticis demonſtratum eſt, quæ ſub maiore conſpiciuntur & comprehenduntur, maiora: quæ ſub minore, minora cernuntur. Si ergo non mouentur in homocentris circulis ſtellæ, nec ijdem motus æquales aut poſſunt eſſe, ſi ad diuerſa centra referantur, aut apparent, ſi ex diuerſis centris obſeruentur: neceſſe eſt circulos, quibus circumaguntur, alia habere centra quàm centrum vniuerſi, quod ſtatuimus eſſe terram, quæ centri & puncti rationem habet reſpectu primi cœli, quòd in quacunque terræ ſuperficie, dimidium zodiaci ſupra terram conſpiciatur perpetuò, tanquam ex centro cœlum intuentes. Huc accedit quòd nec aſpectus noſter iudicat Solem, Lunam et planetas cæteros ſemper æqualiter à terra diſtare, ſed cernimus eos quandóque

que euectos in altum, ceu attenuari corporibus & lumine obſcurari, quandoq; rurſus ex alto demiſſos, & mole augeri & lumine. Cum autem terra, de qua nos motus contemplamur, conſiſtat in medio ſtabilis & fixa, nec aut attollatur vnquam altius, aut depreſſa ſubſidat humilius, neceſſe eſt planetas ipſos proprio ſuo motu, tunc conſcẽdere et eniti ad altiora cœli loca, cum longius diſſident: & rurſus, ex iiſdem præcipitari deorſum ad loca humiliora, cum terræ propius imminent. Et quia terra collata ad zodiacum rationem centri habet, ad planetarum orbes non item, omnino ſequitur, planetas aut non vehi concentricis orbibus, aut non æqualiter moueri: quod cum cœleſtibus corporibus tribui nequeat vllo modo, quæſita eſt ratio inæqualitatis apparentis ex orbibus eccentricis. Ex his manifeſta eſt cauſa hypotheſeos eccentricorum, in quorum deſcriptione, & ad apparentem anomaliam accommodatione, quantum poterit fieri, inſiſtemus veſtigiis Ptolemæi & veterum aliorum, omiſſis recentibus Copernici hypotheſibus, quas Ariſtarchum Samium & quoſdã alios veteres ſequutus, ſuo quodam conſilio vſurpauit. Aſſumpſerunt

Terra ſtabilis & firma.

Eccentrici circuli & epicycli.

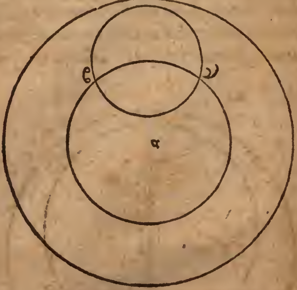
itaque artifices,ad declarandam rationem apparentis inæqualitatis,orbes aut ἐκκέντρους,aut ὁμοκέντρους, ſeu poſitu λοξοὺς, ſeu obliquos omnes. Ἐκκέντρους rurſus aut ſimplices vſurparunt,aut ſimul includentes epicyclos,quibus immediatè contineri & circumduci planetæ ſtatuuntur, eccentrico epicyclum cum planeta deducente per totum zodiacum,progreſſu continuo in conſequentia: & vocantur hi circuli ἐκκεντρεπίκυκλοι, vel ἔκκεντροι περιφέροντες τὸ κέντρον τοῦ ἐπικύκλου: quòd ſuis & à terræ poſitu diſcrepantibus centris definiti, epicyclos ſuis itidem delineatos centris complectantur et circumagant. Tantum enim duobus modis eccentricus poni poteſt: aut enim eccentricus ſtellam circumferens ſuo circumflexu complectitur & includit centrum vniuerſi: aut longè ſupra ipſum eleuatus ambitu ſuo minimè illud circundat, quod epicyclis accidit: aut attingit centrum vniuerſi ambitu ſuo:quod cum ſit impoßibile (nunquam enim ſtellas ad terram deuolui compertũ eſt, ita vt ſuperficiem attingant) duo priores modi tantum locum habent. Et eccentrici ſimpliciter vocantur,qui ambitu centrum vniuerſi circundant. Epicycli verò,

qui

qui in alijs orbibus ſeu eccentricis ſeu homocentricis poſiti, ſuum habēt centrum in ambitu illius circuli, cui incluſi intelliguntur, & quidem περίμετρον *illius ipſius circuli centri ſui circumactu delineant: & vel proprio conuertuntur motu in ſpacio quod occupant & explēt, vel motu orbis vehentis circumuoluuntur, vel motu agitantur vtróque. Ac* ὁμοκέντροις



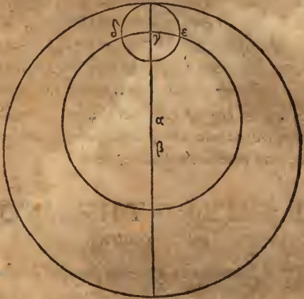
ſemper includunt artifices epicyclos, qui in plano eorum ſuis intelliguntur deſcripti centris. ſolis enim homocentris rationem apparentis



inæqualitatis explicari non poſſe res docet, & euincit demonſtratio. Vocantur autem ὁμοκεντρεπίκυκλοι, *aut* ὁμόκεντροι περιφέροντες τὸν ἐπικυκλον. *Horum circulorum alios planetis attribuerunt, et accommodarunt alios pro ratione apparentis inæqualitatis, quæ penè ſingulis*

gulis

gulis peculiaris eſt & propria, & in alijs ſimplicior, in alijs multiplicior eſt & magis va-



ria. Et in hos ipſos circulos aliàs aliter cum æqualem perpetuò, tum inæqualem apparentem motum diſtribuerunt. In Sole ad oſtendendam euidentem rationem conſpicuæ inæqualitatis, exiſtimauit Ptolemæus ſufficere hypotheſin ec centri, aut ὁμοκεντρεπικύκλȣ ſeu epicycli, qui ſeorſim homocentro vehatur. In cæteris plane

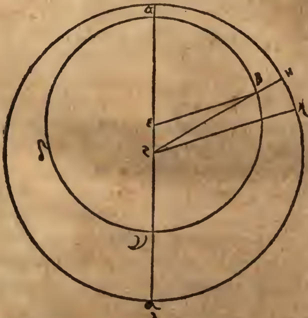
tis vtraq́; hypotheſi opus eſt, & eccentri & epicycli. Sed quorum ſit circulorum hypotheſis neceſſaria ad declarandam uarietatem euidentis inæqualitatis ſingulorum, explicabitur ſuo loco. Nunc & τέχνικα vocabula exponemus, quibus diſcernũtur uariationes punctorum, arcuum, linearum, quæ quamlibet hypotheſin comitantur: & oſtendemus hypotheſin eccentricorum & epicyclorum cum obliquo poſitu, demonſtrata cauſa anomaliæ apparẽtis, tueri perpetuam motuum æqualitatem.

DE HYPOTHESI SOlius Eccentrici.

SI ſit anomalia apparens ſimplex, qualem Solis fuiſſe Ptolemæus annotauit, et Ptolemæum ſecuti Arabes retinuerunt, ſolius eccentri vel homocentri cum epicyclo hypotheſis præſtat hoc quod requiritur. Id verò priuſquam oſtendamus, declarabimus quid in hac hypotheſi vocarint artifices ἐποχὴν, quid πάροδον, quid κίνησιν: & quomodo ac quot modis hæc diſtinxerint, quid ὁμαλὴν κίνησιν καὶ μέσην, quid ἀνόμαλον, quid τὸ περὶ τὴν ἀνομαλίαν

Explicatio uocabulorum quorundam.

μαλίαν διάφορον, quid ἀπόγειον, quid περί-γειον. Deſcribatur ergo eccentricus α β γ δ, centro ε, diametro α ε γ: et rurſus centro ζ, deſcribatur zodiacus α η κ λ, ponatúrque moueri ſtella in eccentro æqualiter, ex α in β, & connectantur ε β & ζ β, quæ producatur ad zodiacum in punctum η, et ipſi ε β ex puncto ζ, ducatur parallelos linea ζ κ, per 31. primi



mi elementorum. Κίνησις *ſeu* κίνημα *generaliter ſignificat motum, quem Aſtronomi in-*

tegro aliquo & continuo circuli arcu, tanquam interuallo, vndecunq́ ille inchoëtur, metiuntur ac definiunt, vt α β in eccentro, α η in zodiaco. Cumq́ motus omnis & locum requirat in quo corpus fertur, et tempus iuſtum quod locum metitur et æſtimat, ἐποχὴν vocarũt et aſſumpti ac definiti continui arcus vltimum punctum quod præteruehitur ſtella, & momentum temporis, quo illud ipſum tempus transcurrit. Πάροδον verò ipſum ſtellæ motum ſeu tranſitum, delatæ per illud punctum, habentq́ ſe inter ſe correlatiuè ἐποχὴ & πάροδος: vnde συστήσασθαι τὴν ἐποχὴν τῆς ὁμαλῆς κινήσεως, eſt loca & principia æqualis motus ad certum præfixumq́ ac deſtinatum tempus conſtituere ac deſignare, à quibus motuum et temporum ſequentium ſupputatio tanquam à certa meta ſit ordienda ac deducenda: & σύστασις τῆς ἐποχῆς Arabibus & Alphonſinis radicem ſignificat mediorum motuum. ſed ſæpe tamen hæc vocabula confunduntur. Secundò, cum planetarum motus æquales ſint & ordinati perpetuò, ex prima hypotheſi, ſenſu & obſeruationibus deprehendantur inæquales, rurſus artifices hæc diſtinxerunt æqualitatis & inæqualitatis ratione in

Radix ἐποχὴ.

ne in æqualia & inæqualia. Εποχὴ *igitur quam interpretabimur locum planetæ, alia eſt* ὁμαλὴ ἢ μέση, *id eſt, æqualis ſeu media: alia* φαινομένη ἢ ἀκριβὴς ἢ ἀνώμαλος, *id eſt, apparens ſeu vera ſeu inæqualis: hæc enim vocabula idē ſignificant ratione diuerſa. Aequalis ſeu media* ἐποχὴ *ſeu medius locus planetæ, deſignatur in eccentro quidem per lineam rectā, eductam à centro eccentri ad centrum ſtellæ in ſuo orbe, in quo motum ſtellæ ponimus æqualem: in zodiaco verò per lineam huic parallelam, ſed eductam ex centro vniuerſi, ſeu oculo aſpicientis ad zodiacum. Nam quantum ad zodiacum,* τὴν ὄψιν τῶν ὁρώντων *non diſcernimus à centro vniuerſi. Harum linearum illam vocamus lineam æqualis, ſeu medij motus natura: hanc lineam æqualis, ſeu medij motus imaginarij, quòd ſecundùm huius lineæ ductum & circumactum, imaginamur in zodiaco etiam motum ſtellæ æqualem, qui tamen reuera à nobis inæqualis obſeruatur: vt lineæ ε β in eccentrico, ζ κ in zodiaco, quæ linea de zodiaco abſumit arcum* ἀνάλογον *ſeu proportione reſpondentem arcui eccentrici, quem linea ε β de eccentrico abſcindit: hæ autem lineæ cum ſint paralleli ex*

hypotheſi & κατασκευῇ, ad α γ lineam tranſuerſim incidentem conſtituũt angulos æquales, per 29. primi elementorum, angulum ſcilicet α ε β æqualem angulo α ζ κ. Quare arcus inæqualium circulorum, eccentri & zodiaci, α β & α κ, hiſce æqualibus angulis obducti, ſunt inter ſe ἀνάλογοι, & eandem habent rationem ad ſuos circulos totos. Quanto igitur ſpacio temporis ſtella in eccentro peragrat arcum α β, motu æquali reuera, tanto eandẽ imaginamur in zodiaco abſoluere arcum ὁμόλογον α κ, ex definitione æqualis motus. Quòd autem de inæqualibus circulis, angulis æqualibus conſtitutis ad centra, congruant arcus analogi, vt ſit tanta portio zodiaci arcus α κ, quanta eſt eccentri arcus α β, paucis oſtendemus. Ex hypotheſi enim paralleli ſunt lineæ ε β, & ζ κ, & in eas incidit recta α γ: anguli itaq; ad ε & ζ ſunt inter ſe æquales. Sed per vltimam ſexti, arcus α β ſe habet ad totum α β γ ambitum, ſicut angulus α ε β ad quatuor rectos. Quodlibet enim punctum circumſiſtunt quatuor anguli recti, per 13. primi elementorum: itemq; ſic ſe habet arcus α κ, ad totum α κ λ ambitum, ſicut angulus α ζ κ, ad quatuor rectos. Itaque

per

per 11. quinti, eadem eſt ratio arcus α β, ad totum eccentri ambitum, quæ arcus α κ, ad totum zodiaci perimetrum. Et per 16. quinti ἐναλλάξ ſeu viciſſim, eadem eſt ratio arcus α β, ad arcum α κ, quæ totius eccentri ambitus α β γ, ad totum zodiaci ambitum α κ λ. Aequalibus ergo angulis, de circulis inæqualibus congruunt arcus ἀνάλογοι: quod erat oſtendendũ. Eſt autem in noſtra deſcriptione, media ἐποχὴ, ſeu medius locus planetæ in eccentro punctum β reuera, in zodiaco punctum κ imaginatione: & eodem temporis ſpacio, ſtella arcum α κ de zodiaco emetitur, quo de eccentro α β. Quod enim motui in eccentro tribuimus reuerà, hoc etiam proportione imaginamur in zodiaco, ut facilius & exactius demonſtrari poſſit diſcrimen æqualis & inæqualis apparentis motus. Inæqualis ſeu uerus ſeu apparens locus, vocatur punctum in zodiaco, quod demonſtratur ductu lineæ rectæ à centro zodiaci, vel oculo aſpicientis traiectæ per ſtellæ centrum ad zodiacum, vt linea ζ β η tranſmiſſa per centrum ſtellæ conſtitutæ in β, deſignat in zodiaco punctum η, verum & apparentem ſtellæ locum. Linea autem ζ β η, vocatur linea veri

appa-

apparentis motus ſtellæ in zodiaco, quæ cum linea α λ ex vna parte concludit angulũ α ζ η, minorem vtrouis æqualium angulorum α ε η, & α ζ κ, per 16. primi element. & primam communem ſententiam: de ambitu verò zodiaci abſcindit arcum α η, minorem arcu α κ: ex altera verò parte angulum maiorem vtrouis æqualium angulorum, vt poſtea oſtendemus. et vocatur ἀνώμαλος ἐποχὴ, *quòd per zodiacum ſtella ferri voluiq; impari celeritate depræhenditur: &* φαινομένη ἐποχὴ *dicitur, quòd ex oculo aſpicientis tanquam zodiaci centro emiſſa, directaq; per ſtellæ centrum linea recta, illũ*

Ἀπόγειον. *in zodiaco locum demonſtret.* Ἀπόγειον *vocatur punctum eccentrici, quod linea recta ex zodiaci centro educta, & per centrum eccentrici traiecta, in ambitu eiuſdem denotat, vt punctum α. Plinio vocatur ſumma abſis: ab Arabibus aux.*

Περίγειον. Περίγειον *vocatur punctum oppoſitum ſecundùm diametrum, quod linea recta è conuerſo ex centro eccentrici, per centrum zodiaci, ad eccentri ambitum traducta, deſignat, vt punctum γ. Plinio ima abſis: Arabibus augis oppoſitum. Eſtq;* ἀπόγειον *in ambitu eccentri punctum remotiſſimum à centro zodiaci:*

περίγειον

περίγειον eidem proximum: idq; manifeſtum eſt per 7. propoſitionem tertij element. Quoniam enim in αγ dimetiente aſſumptum eſt punctum fortuitò ζ, quod centrum circuli non eſt: linearum ergò ab eo puncto in circulum decidentium, maxima eſt ζα, ſuper qua circuli centrum reperitur, minima reliqua ζγ. Itaque α punctum, eſt locus ſtellæ remotiſſimæ à centro zodiaci, γ verò locus proximi acceſſus ſtellæ ad idem centrum. Linea quæ centra vtriuſque circuli, eccentri & zodiaci connectens, vtrinque hæc oppoſita puncta coniungit, vocatur linea apogæi, vt αγ. Motus æqualis ſeu medius, ὁμαλὴ κίνησις καὶ μέση, eſt arcus vel zodiaci, vel eccentri, qui à quocúnque inchoatus principio, vel initio arietis octaui orbis, vel puncto æquinoctij verni, vel apogæo, aut perigæo, deſinit in ἐποχὴν μέσην ſeu punctum medij ſeu æqualis loci ſtellæ: vt in eccentro arcus αβ, in zodiaco arcus ακ. Hunc arcum, qui ab apogæo ad lineam medij motus numeratur, peculiariter vocant ἀνομαλίαν, vulgò argumentum, ab arguendo, quia & quantitatem & qualitatem προσθαφαιρέσεων patefacit in canonibus. Vel eſt ad centrum eccèntrici, aut zodiaci

Motus æqualis ſeu medius.

Argumentū ἀνωμαλία.

diaci angulus comprehenſus inter lineā motus medij, & lineam principij: vt in noſtra deſcriptione, angulus ad centrum eccentrici $\alpha \epsilon \beta$, *ad centrum zodiaci verò angulus* $\alpha \zeta \kappa$. *Nihil enim refert, ſiue ad centra circulorum, ſiue ad arcus referantur motus.* κίνησις ἀκριβὴς καὶ φαινομένη. *Motus verus ſeu apparens ſeu inæqualis, ſiue* κίνησις ἀκριβὴς ἢ φαινομένη ἢ ἀνώμαλος, *eſt arcus zodiaci tantum, qui à quocunque inchoatus principio, deſinit in* ἐποχὴν φαινομένην, *ſeu punctum veri & apparētis loci ſtellæ in zodiaco, ut arcus* $\alpha \eta$. *Vel eſt ad centrum zodiaci angulus incluſus lineæ veri apparentis motus, & lineæ principij, vt angulus* $\alpha \zeta \eta$. *Arcus autem veri motus ſtellæ (quod etiam de angulis intelligitur) aut idem eſt cum arcu medij motus, aut diſcrepat. Congruit et idem eſt, ſtella collocata in puncto apogæi aut perigæi* α *&* γ: *coëunt enim in his punctis lineæ omnes medij, ac veri motus, ac velut coaleſcunt in vnam lineam cum linea apogæi. Diſcrepant autem hi arcus, ſtella quocunque alio in loco zodiaci poſita: tum enim ſemper hæ lineæ diſiunctæ, diſcrepant, & vel medius motus ſuperat verum, linea medij motus in zodiaco præcedente lineam veri motus, quod fit in hemicy-*

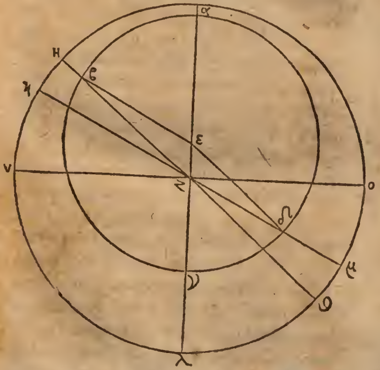
micyclio zodiaci, in quo planeta deſcendit ab apogæo in perigæum: vel contra, ſuperatur medius motus à vero motu, linea veri motus è conuerſo præcurrente & præeunte lineam medij motus, quod fit in altero hemicyclio, ſtella à perigæo rurſus ad apogæum ſeſe attollente. Differentia itaq; qua vel in ambitu zodiaci arcus α κ, ſuperat arcum α η, & è conuerſo, vel ad centrum, angulus α ε β, aut α ζ κ, qui ſunt inter ſe æquales, ſuperat angulum α ζ η, & è conuerſo, eſt τὸ παρὰ τὴν ἀνωμαλίαν διάφορον, id eſt, differentia, qua medius motus diſcrepat à vero, inæquali & apparenti: vt in noſtra deſcriptione, angulus η ζ κ, qui arcum η κ complectitur & metitur. Hic arcus vocatur vulgò æquatio, græcè προσθαφαίρεσις, dictione compoſita ex προσθέσει & ἀφαιρέσει, ſcilicet, à diuerſo vſu, quòd in verorum motuum inueſtigatione, quandoq; additur medio motui, quem canones ſuppeditant, quandoq; detrahitur, vt conficiatur motus verus. Adimitur medio motui, cum linea veri motus ſequente, arcus medij motus arcum veri motus excedit, quod fit in hemicyclio eccentri priore, in quo ſtella ab apogæo deſcendit ad perigæū. Adiungitur medio

Aequatio, προσθαφαίρεσις.

dio

dio motui è conuerſo, cum linea veri motus præcedente, arcus veri motus arcum medij motus vincit, vt in hemicyclio altero, in quo ſtella rurſus aſſurgit à perigæo ad apogæum. Et quòd in priore parte eccentri προσθαφαίρεσις deciſa medio motui, relinquat verum, in poſteriore contra, adiecta eidem, verum motum abſoluit, manifeſtum eſt. In noſtra enim deſcriptione, prius hemicyclium ab apogæo ad perigæum, eſt in zodiaco hemicyclium $\alpha\eta\kappa\lambda$: & anguli medij motus æquales ſunt: ad centrum eccentrici, angulus $\alpha\varepsilon\beta$: ad centrum zodiaci, angulus $\alpha\zeta\kappa$, & angulus veri apparentis motus ad centrum mundi $\alpha\zeta\eta$. Eſt autem angulus $\alpha\varepsilon\beta$ æqualis duobus interioribus $\varepsilon\zeta\beta$ & $\zeta\beta\varepsilon$, per 32. primi. Superat itaque angulus $\alpha\varepsilon\beta$, alterum ex duobus $\varepsilon\zeta\beta$, quantitate alterius $\zeta\beta\varepsilon$, angulum. Et ideo alter æqualium angulorum ad centrum mundi $\alpha\zeta\kappa$, iiſdem duobus angulis trianguli $\varepsilon\zeta\beta$ eſt æqualis. & ſuperat eodem modo angulum $\varepsilon\zeta\beta$, quantitate alterius anguli $\varepsilon\beta\zeta$. Sed angulo $\varepsilon\beta\zeta$, æqualis eſt angulus $\beta\zeta\kappa$, per 28. primi: ſunt enim ἐναλλάξ anguli. Quare angulus $\alpha\zeta\kappa$, ſuperat angulum $\alpha\zeta\eta$, quantitate anguli

anguli η ζ κ. Congruit autem angulo α ζ κ, arcus medij motus in zodiaco α κ, angulo verò α ζ β, veri motus arcus α η, et angulo η ζ κ, differentia, arcus η κ. Superat itaque arcus α κ arcum α η, portione κ η, quæ reiecta ex α κ, relinquit arcum α η, oſtendentem verum locum, in tota illa medietate. In altero hemicyclio contra, collocetur ſtella in δ, & conne-



ſtantur ε δ, & ζ δ, quæ protrahatur in μ: ipſi verò ε δ, vt antea agatur parallelus ζ ϑ, erunt rurſus æquales anguli λ ζ ϑ, & λ ε δ. ſed angulus λ ζ μ, maior eſt angulo λ ε δ, per 16. primi: maior eſt itaque & λ ζ μ angulus, altero æqualium angulorum λ ζ ϑ. Sed angulo λ ζ μ veri motus, congruit arcus λ ϑ minor: ſuperat ergo arcus λ μ arcum λ ϑ. Rurſus angulus λ ζ μ exterior, æqualis eſt duobus angulis trianguli ζ ε δ interioribus & oppoſitis, ſcilicet ζ ε δ, & ε δ ζ, per 32. primi: ſuperat ergo & λ ζ ϑ angulum, qui angulo ad ε æqualis eſt, quantitate eiusdem anguli ε δ ζ. Sed ε δ ζ angulus, æqualis eſt angulo δ ζ ϑ: ſuperat ergo angulus λ ζ μ, angulum λ ζ ϑ, quantitate anguli ϑ ζ μ, cui reſpondet arcus ϑ μ. Quare & arcus veri motus λ μ, ſuperat arcum medij motus λ ϑ, quantitate arcus ϑ μ, qui adiectus ad λ ϑ, arcum medij motus, complet arcum λ μ veri motus. Quod erat oſtendendum. Et ita adijcitur medio motui æquatio, in quocunque puncto alterius hemicyclij ſtella ponatur. In tabulis hæc referuntur ad anomaliam, quæ eſt arcus ab apogæo ad mediam ἐπιχλύ. Quando enim hæc hemicyclio minor eſt,

nor eſt, προσθαφαίρεσις ſubtrahitur medio motui: quando maior, adiungitur medio motui. Vocatur autem τὸ παρὰ τὴν ἀνομαλίαν διάφορον, quòd oſtendit, quantum inter ſe differant apparens, & medius motus ſtellæ ab apogæo. Non autem differt medius ab apparente, ſtella in apogæo vel perigæo conſtituta, coëuntibus ſcilicet lineis medij, & veri motus cum linea apogæi. Inde diſcedente ſtella, lineæ quoq; diſcedentes à ſeſe inuicem, paulatim dehiſcunt, & magis magisq; ſenſim diſiunguntur: quare & differentia creſcit, augeſcente angulo προσθαφαιρέσεως ſeu æquationis, quem illæ à diuerſis centris eductæ lineæ, ſuo in centro ſtellæ concurſu concludunt, & ſimul etiam arcu, qui angulo reſpondet. Maximè autem differt medius ab apparente circa illa puncta zodiaci, quæ deſignantur in ambitu zodiaci, ductu lineæ rectæ ex centro zodiaci, vtrinque ad ambitum pertingentis, quæ ſecat apogæi lineam ad angulos rectos: vt circa puncta v & o, quæ puncta vocantur μέσαι πάροδοι, id eſt, puncta medij ſeu æqualis curſus planetarum. Ibidem & angulus προσθαφαιρέσεως maximus eſt; vt oſtendetur, & τὸ παρὰ τὴν ἀνομαλίαν διά-

φορον ſeu differentia medij, & apparentis motus ab apogæo maxima. Inde, tum verſus apogæum, tum verſus perigæum coarctatur rurſus ſenſim angulus, donec prorſus aboletur & euaneſcit, coalitu linearum in apogæo & perigæo. Diſtinguunt autem & πάροδον in μέσην καὶ φαινομένην πάροδον. Μέση πάροδος ſeu tranſitus medius, conſideratur in eccentrico & zodiaco, & ſignificat planetæ tranſitũ per puncta mediæ ἐποχῆς. Φαινομένη ſeu apparens tranſitus in zodiaco tantum obſeruatur. Hanc rurſus diſtinguunt in ἐλαχίστην, μέσην, καὶ μεγίστην. Ελαχίστην ſeu minimum curſum vocant planetæ tranſitum per apogæum, vbi motus tardiſſimus eſt. Μεγίστην πάροδον motum circa perigæum, vbi celerrimus eſt. Μέσην, reſpectu duorum extremorum, vocant motum mediocrem circa duo prædicta puncta, vbi apparens inæqualis in zodiaco, ab ipſo æquali & medio motu reuera in eccentrico quam minimo diſcrepat. Linea verò medij tranſitus ν ζ ο, traiecta per mundi centrum, ſecat lineam apogæi πρὸς ὀρθὰς ſeu ad angulos rectos, & vtrinque ad zodiacum eiecta, ipſum quoque zodiacum ſecat in duo hemicyclia æqualia: eccentricum

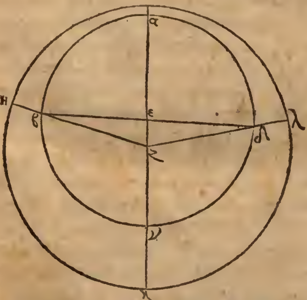
Πάροδος duplex μέση καὶ φαινομένη.

centricum verò in duo inæqualia ſegmenta: quorum ſuperius, in quo centrum eſt eccentri, maius eſt, inferius minus. ſolum enim zodiacum ſecat hæc linea in centro, et ideo æqualiter, eccentrum non ſecat in centro, & ideo in partes inæquales. Vtrumq; tamen ſegmentorum inæqualium eccentrici, rurſus linea apogæi diſpeſcit in duo æqualia ſegmenta, ſicut totum eccentricum in duo hemicyclia æqualia: et eadem linea zodiacum etiam in duo æqualia hemicyclia dirimit, quòd per vtriuſque centrum tranſit. Inde fit, vt duo tantum zodiaci æqualia hemicyclia Sol æqualiter & æquali temporis ſpacio peragret, ſcilicet illa, quæ reſpondent hemicyclijs eccentrici, quæ linea apogæi diuidit. hæc duo enim ſola analoga ſunt duobus hemicyclijs eccentrici. Quare perambulat ea ſtella eodem tempore, quo ipſius eccentrici hemicyclia, reliqua non item, ut poſtea oſtendemus.

Vocabulis hoc modo declaratis, nunc oſtendemus, quòd ſi ponatur motus ſtellæ æqualis eſſe in eccentrico, ſequatur (vt oſtendunt φαινόμενα) eundem apparere inæqualem in zodiaco: tardiorem circa apogæum: velociorem circa perigæum: mediocrem circa μέσας παρόδους,

congruente tamen perpetua periodorum inæqualitate in vtróque circulo. Demonſtrationum quas vſurpabimus, autor eſt Nicolaus Cabaſilla commentator Ptolemæi. Et primò quidem in genere ex hypotheſi eccentrici explicabimus rationem tarditatis apparentis circa apogæum, & incitatæ atque acutæ celeritatis circa perigæum. Oſtenſum antea eſt, idem corpus ſuper duobus diuerſis centris æquali gyratione conuerti nō poſſe, ſed oportere neceſſariò, ſi eundem motum ex vtroq; contueri & notare liceat, ex alterutro deprehendi inæqualem. Si itaque duorum diuerſorum circulorum centra aſſumantur diuerſa, ponaturq; ſtella ſuper eccentrici centro æqualiter circumagi, eadem ex homocentri centro conſiderata, neceſſariò eam præſeferet inæqualitatem, vt motum inhibere ac tardare ad apogæum, accelerare ad perigæum videatur, congruente tamen perpetua periodorum æqualitate, quod φαινόμενα & obſeruationes docent. Deſcribatur enim centro ε, & diametro α γ, eccentricus α β γ δ, ſitq; α apogæum, γ perigæum, α γ ſit linea apogæi: Cumq; in eccentrico ex hypotheſi motus ſtellæ ſit æqualis, de ambitu eccentrici & apo-

apogæi & perigæi oppoſita loca aſſumantur arcus æquales, quos ex hypotheſi & deſinitione motus æqualis, ſtella æquali temporis ſpacio conficiat, ſintque α β, & γ δ: et connectantur β ε, & ε δ. erunt ergo & anguli α ε β, & γ ε δ æquales inter ſe, per 26. tertij element. Rurſus in linea apogæi α γ, ſumatur aliud punctum ζ, quo centro deſcribatur circulus ὁμόκεντρος zodiaco α η κ λ: & cogitetur ſtella progreſſa



eſſe ex α ad β, prope apogæum: ex γ vero ad δ, prope perigæum: & connectantur ζ β linea

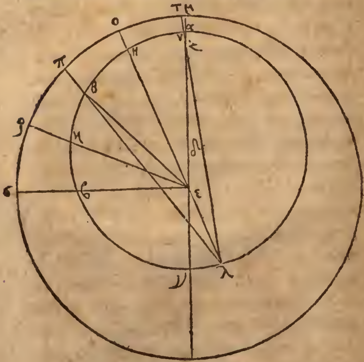
recta, quæ eijciatur in η ad zodiacum, & $\zeta\delta$, quæ pertingat in λ ad zodiacum. erit itaq; β in eccentrico ἐποχὴ media ad apogæum, & η in zodiaco, ἐποχὴ vera ſeu apparens: et ſtella in eccentrico per $\alpha\beta$ arcum delata, in zodiaco emetietur arcum $\alpha\ \eta$. itidemq; erit δ, ἐποχὴ media in eccentrico ad perigæum, & λ, ἐποχὴ vera in zodiaco, ſtellaq; per arcum $\gamma\delta$ eccentrici agitata, de zodiaco $\kappa\lambda$ arcum traijciat. Dico igitur arcus zodiaci $\alpha\eta$ & $\kappa\lambda$ oppoſitos, quorum ille ad apogæum, hic ad perigæum conſiſtit, eſſe inæquales: et ſtellæ motum apparẽtem, quo illos eccentri arcus æquales abſoluit $\alpha\beta$ & $\gamma\delta$, neceſſariò inæqualem, tardiorem quidem circa apogæum in arcu $\alpha\eta$, velociorem circa perigæum in arcu $\kappa\lambda$ apparere. Quoniam enim angulus $\alpha\epsilon\beta$, maior eſt interiore & oppoſito $\alpha\ \zeta\ \eta$, per 16. primi elementorum: eſt autem $\alpha\epsilon\beta$ angulus, æqualis angulo $\gamma\epsilon\delta$, per 2. tertij: quare & $\gamma\epsilon\delta$ angulus, maior eſt angulo $\alpha\zeta\beta$. Quicquid enim maius eſt vno æqualium, maius eſt & altero: ſed angulus $\kappa\ \zeta\lambda$ maior eſt angulo $\gamma\epsilon\delta$, per 16. primi: multò maior eſt igitur angulus $\kappa\zeta\lambda$, angulo $\alpha\zeta\eta$. Quicquid enim maius eſt maiore, id & minore maius

re maius eſt: ſed angulo α ζ η congruit ad apogæum arcus α η, angulo verò κ ζ λ, ad perigæum arcus κ λ: maior eſt itaque arcus κ λ ad perigæum, arcu α η ad apogæum. Sed hos inæquales arcus, minorem ad apogæum, maiorem ad perigæum, ſtella perambulat æquali tempore, eo ſcilicet, quo æquales arcus eccentrici abſoluit. Inæqualis ergo ſtellæ motus in zodiaco, & lentior quidem ad apogæum, citatior ad perigæum, quod & φαινόμενα oſtendunt. Ex hac demonſtratione euidẽter apparet, quòd ſi φαινομένη ἀνομαλία ſit ſimplex & vniusmodi, qualis Soli eſt tributa à Ptolemæo, hypotheſis ſolius eccentrici præſtat hoc quod requiritur. Nunc exactius aliquanto oſtendemus, non ſolùm quòd ad apogæum ſtellæ motus ſit tardiſsimus, ad perigæum velociſſimus, ſed etiam quòd ſtella deſcendens ab apogæo ad perigæum paulatim magis magisq́ motum incitet: & è conuerſo reprimat eundem atque inhibeat, cum à perigæo rurſus ad apogæum enititur: ac primum de apogæo. Deſcribatur centro δ, diametro α δ γ, eccentricus α β γ, zodiaci centrum in linea apogæi ſit ε, α punctum ſit apogæum, γ perigæum, & producatur ε α in

Motus ſtellæ tardiſsimus & velociſsimus.

D γ

μ, ac centro ε, interuallo εμ deſcribatur ὁμόκεντρος zodiaco μϱσ. & primùm de ambitu zodiaci aſſumantur arcus æquales μο, οϖ, ϖϱ, ϱσ, & ducantur lineæ εσ, εϱ, επ, εο, quæ lineæ ſecent ambitum eccentrici in punctis β, κ, ϑ, η. Dico quòd poſitis duobus di-



uerſis circulis, homocentro & eccentro, ſi de homocentri, ſeu zodiaci ambitu, eductis à centro

rectis

rectis lineis, decidantur arcus æquales, fore inæquales arcus, quos de eccentri ambitu eædem lineæ abſumunt atque intercipiunt, ſcilicet arcus α η, η ϑ, ϑ κ, κ β. Contra, ſi de eccentri ambitu æquales earundem linearum ductibus abſcindantur arcus, inæquales fore zodiaci arcus iiſdem lineis incluſos, & maximum quidem arcum σ ρ: minimum ο μ, qui apogæo proximus eſt: reliquorum verò quemlibet tantò maiorem proximo, quantò ab apogæo remotior, & maximo propior fuerit. Secundùm priorem itaque hypotheſin, primò aſſumamus arcus zodiaci æquales μ ο, ο ϖ, ϖ ρ, ρ σ. Dico quòd in eccentro arcus α η, maior ſit contiguo arcu η ϑ, & η ϑ rurſus maior ſequente ϑ κ, & ϑ κ maior quàm κ β. Quoniam enim ε α linea maior eſt quàm ε ϑ, per 7. tertij, conſtituatur ipſi ε ϑ, lineæ minori, æqualis ε ζ, per 3. primi, & η ε in auerſam exporrigatur partem, donec decidat in punctum λ, ipſi η diametraliter oppoſitum, & connectantur λ ϑ, & λ ζ, & λ ζ protracta ſecet ambitum eccentrici in puncto υ. Quoniam itaq; arcus μ ο æqualis eſt arcui ο π, ex hypotheſi: quare & angulus μ ε ο, æqualis eſt angulo ο ε ϖ, per 27. tertij: ſunt enim an-

guli

guli ad centrum eiuſdē circuli. Aequales ſunt itaque & his contigui anguli ζελ & ϑελ, per 13. primi, & 2. communem ſententiam. In triangulis ergo duobus ζελ, & ϑελ, duo ſunt anguli ζελ, & ϑελ æquales inter ſe, & latus ζε, æquale lateri ϑε, ex κατασκευῆς, & commune vtriq; latus ελ: quare per 4. theorema primi element. & baſis ϑλ, baſi ζλ eſt æqualis, & totum triangulum, toti eſt æquale, & reliqui anguli, reliquis angulis ſunt æquales, ſubter quos æqualia latera ſubtendunt. Æquales ergo ſunt anguli ζλε, & ϑλε, & conſiſtunt ad ambitum eccentri in puncto λ. Quare per 26. tertij, & arcus νη, æqualis eſt arcui ηϑ: ſed maior eſt arcus αη, arcu νη, totus parte: maior eſt itaque idem αη arcus, arcu ηϑ, & eodem modo oſtendemus, quòd ηθ arcus, maior ſit ſequente arcu ϑκ, & ϑκ maior arcu κβ. Secto igitur homocentro in arcus æquales, de eccentro his reſpondent arcus inæquales iiſdem lineis intercepti, & maximus eſt, qui apogæo proximus, minimus remotior: reliquorum tantò maior quilibet, quantò apogæo propior. Rurſus è conuerſo, qui de eccentrico aſſumuntur arcus, ſint ex hypotheſi æquales αη, ηϑ, ϑκ, κϐ.

Dico

Dico quòd arcus qui de zodiaco his reſpondent, lineis intercluſi eiſdem, ſint inæquales, & maximus quidem eorum ſit arcus σ ϱ, qui ab apogæo remotiſsimus: minimus ο μ, qui apogæo proximus: reliquorum verò tantò maior quilibet proximo, quantò remotiori fuerit propior: ſcilicet quòd ο μ arcus, minor ſit arcu ο ϖ, & ο ϖ ſit minor arcu ϖ ϱ. Si enim μ ο arcus, non eſt minor arcu ο ϖ, erit aut æqualis ei, aut eo maior. Æqualis non eſt, quia per demonſtrationem præcedentem, arcus eccentrici α η, maior eſſet arcu η ϑ, quod eſt contra hypotheſin: aſſumimus enim hos in eccentrico arcus inter ſe æquales. Nec maior eſt arcus μ ο, arcu ο ϖ. Sit enim, ſi poſsibile eſt, maior: erit ergo, per vltimam ſexti, & angulus μ ε ο, maior angulo ο ε ϖ. auferatur de μ ε ο maiore, angulo minori ο ε ϖ, angulus æqualis ο ε τ, per 23. primi, qui de ambitu eccentrici abſumat arcum ν η: de ambitu zodiaci verò, arcum τ ο. Erit ergo τ ο arcus, æqualis arcui ο ϖ: quoniam ad centrum homocentri ε, anguli ο ε τ, & ο ε ϖ, ex κατὰ κορυφὴν ſunt inter ſe æquales. Aequales ergo ſunt, & arcus, qui his reſpondent, per 27. tertij. Itaq; per præcedentẽ demonſtrationem,

arcus

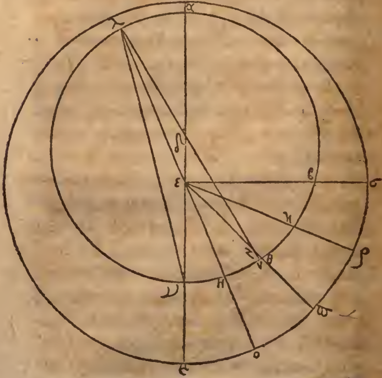
arcus eccentrici ν η, maior erit arcu eiuſdem eccentrici η ϑ: ſed ex hypotheſi, arcus α η eccentrici, æqualis eſt arcui η ϑ. Maior eſt igitur arcus ν η, arcu α η, minor maiore, vel pars toto, quod eſt impoßibile. Non eſt itaque μ ο, arcus in zodiaco, maior arcu ο ϖ, neque eſt æqualis ei. relinquitur ergo vt minor ſit arcus μ ο, arcu ο ϖ. Et eodem modo demonſtrabimus, quòd arcus ο ϖ, ſit minor arcu π ρ, & π ρ minor ſit arcu ρ σ. Aſſumptis igitur in eccentrico arcubus æqualibus, zodiaci arcus iiſdem lineis interiecti, ſunt inæquales, & minimus quidem eſt, qui ad apogæum μ ο: maximus qui remotißimus ρ σ. Quod erat oſtendendum. Ex hac igitur demonſtratione liquet, ſi ex definitione motus æqualis & inæqualis, intelligamus ſtellam arcus æquales eccentrici α η, η ϑ, ϑ κ, κ β, æquali tempore percurrere, & eodem tempore arcus zodiaci inæquales, abſumptos lineis iiſdem μ ο, ο ϖ, ϖ ρ, ρ σ, inæqualem eſſe ſtellæ motum in zodiaco, & tardiorem in arcubus minoribus, velociorem in maioribus. Minimus eſt autem arcus zodiaci ad apogæum μ ο; reliqui paulatim creſcunt, vt demonſtratio oſtendit. Tardißimus eſt ergo motus ſtellæ ad

apo-

apogæum, & inde verſus perigæum ſenſim augetur & creſcit. Quòd verò ad perigæum ſecundùm eandem ὑπόθεσιν eccentrici ſtella motu prouehatur celerrimo, et inde ad apogæum conſcendens, paulatim magis magiſq; motum reprimat & contrahat, ſicut in altero hemicyclio deſcendendo eundem incitauit, ſimiliter oſtendemus. Deſcribatur enim, vt antea, centro δ, & diametro $\alpha\delta\gamma$, eccentricus $\alpha\beta\gamma$: in linea apogæi $\alpha\delta\gamma$, capiatur homocentri ſeu zodiaci centrum ε, & $\varepsilon\gamma$ extendatur in μ: ac centro ε, interuallo $\varepsilon\mu$, deſcribatur ὁμόκεντρος zodiaco $\mu\rho\sigma$. Primùm ergo vt antea, de ambitu homocentri aſſumantur arcus æquales μo, $o\pi$, $\pi\rho$, $\rho\sigma$: et à centro ε, ducantur lineæ rectæ, ad puncta homocentri o, π, ρ, σ. ſintq; εo, $\varepsilon\pi$, $\varepsilon\rho$, $\varepsilon\sigma$, quæ ambitum eccentri ſecent in punctis η, ϑ, κ, β. Dico, ſi capiantur de zodiaco arcus æquales, eccentrici arcus ad perigæum, lineis eiſdem abſumptos, fore inæquales: minimum quidem perigæi puncto proximũ $\gamma\eta$, contra quàm ad apogæum: maximum $\kappa\beta$ remotiſſimum: reliquorum tantò maiorẽ quemlibet ſibi proximo, quantò à perigæo aberit longius. Contra, ſi de ambitu eccentri aſſumantur

arcus

arcus æquales, zodiaci arcus per eaſdem lineas deciſos fore inæquales, & maximũ quidem perigæi puncto proximum μ o: minimum ϱ σ remotiſsimum: reliquorum verò tantò maiorem quemlibet ſibi proximum, quantò perigæo fuerit propior, altero remotiore. Ac primùm quidem, zodiaci ſtatuantur arcus æquales. quoniam ergo, per 7. tertij element. linea ε γ mini-



ma eſt

ma eſt omnium, quæ à puncto ε, ad ambitum eccentri decidunt: quare per 3. primi, de ε ϑ, maiore linea, auferatur ipſi ε γ æqualis, ſitque ε ζ, & ο ε in auerſam producatur partem, donec deſinat in λ, punctum peripheriæ eccentrici, & connectantur λ γ, & λ ζ quæ protendatur in punctum ambitus eccentrici ν. Quoniam itaq; æqualis eſt arcus μ ο, arcui ο π in zodiaco, ex hypotheſi: per 27. ergo tertij, angulus μ ε ο, æqualis eſt angulo ο ε ϖ. Quare & contigui anguli γ ε λ, & ζ ε λ, vt antea, ſunt inter ſe æquales, per 13. primi, & 2. communem ſententiã. Eſt autem & recta linea ε γ, æqualis rectæ ε ζ, per κατασκευήν: & communis linea ε λ. Duo itaq; triangula γ ε λ, & ζ ε λ, duo latera duobus lateribus æqualia habent, ſic vtrumq; vtrique, vt reſpondeat: & angulum angulo æqualem, illum quem latera æqualia includunt. Baſis ergo γ λ, baſi λ ζ eſt æqualis, per 4. primi, & totum triangulum toti eſt æquale, & reliqui anguli, reliquis angulis ſunt æquales, ſubter quos æqualia latera ſubtendunt. Æqualis eſt igitur angulus γ λ ε, angulo ζ λ ε: & conſiſtunt ad λ, punctum circumferentiæ eccentrici. Quare per 26. tertij, arcus γ η, æqualis eſt ar-

cui ην: ſed maior eſt arcus ηϑ, arcu ην: maior eſt itaque & idem arcus ηϑ, arcu γη, remotior à perigæo propiore. Et eodem modo oſtendemus, quòd arcus ηϑ, minor ſit arcu ϑκ, & ϑκ minor arcu κβ. Minimus eſt itaque arcus in eccentrico γη, perigæo proximus: maximus κβ. Si ergo aſſumantur de zodiaco arcus æquales, ductis à centro ad puncta diſtinctionum rectis lineis, arcus in eccentrico his lineis interiecti, erunt inæquales: et minimus quidem perigæo proximus: reliquorū tantò maior quilibet, quantò à perigæo remotior. Quod erat oſtendendum. Contra, capiantur de eccentri ambitu æquales arcus, quod noſtra proponit hypotheſis, ſintq́; γη, ηϑ, ϑκ, κβ. Dico arcus zodiaci, eiſdem lineis interceptos, quæ eccentrici æquales arcus diuidunt, eſſe inæquales, & maximum quidem μο arcum, qui perigæo proximus eſt, contra quàm ad apogæum: minimum verò arcum ρσ, qui remotiſſimus eſt: reliquorum verò οπ, maximo propiorem, maiorem eſſe ϖρ, arcu remotiore. Si enim non eſt maior μο arcus, arcu οϖ, erit aut æqualis ei, aut eo minor. Æqualis non eſt: ſi enim æqualis eſſet arcus μο, arcui οϖ, minor eſſet in eccentrico



centrico arcus γη, arcu ηϑ, per demonſtrationem præcedentem : ſed ex hypotheſi, iſti arcus eccentrici ſunt inter ſe æquales: itaque non eſt æqualis arcus μο, arcui οπ, in zodiaco. Si neque æqualis eſt, nec maior, erit minor arcus μο, arcu οπ. ſit ergo, ſi poßibile eſt, minor. Quare per vltimam ſexti, angulus μεο, minor erit angulo οεπ: de maiore itaque an-

gulo ο ε ϖ, minori μ ε ο, auferatur æqualis angulus ο ε τ, per 23. primi, qui de eccentrico complectatur arcũ η ν, de zodiaco arcum ο τ. Quoniam itaque angulus μ ε ο, æqualis eſt angulo ο ε τ, per καθ᾽ ὑπόθεσιν, ſi eſt poſſibile: itaq; per 27. tertij, & per demonſtrationem præcedentẽ, in eccentrico arcus γ η, minor erit arcu η ν. & rurſus, arcus η ϑ, qui ex hypotheſi ponitur æqualis arcui γ η, minor erit arcu η ν, totus parte, quod eſt impoſſibile. Non eſt igitur minor arcus μ ο, in zodiaco, arcu ο π: ſed nec æqualis eſt: maior eſt igitur arcus μ ο, arcu ο, π. Et eodem modo oſtendemus, quòd arcus ο ϖ, maior ſit arcu ϖ ϱ: & ϖ ϱ arcus, maior ſit arcu ϱ σ. Maximus eſt itaque arcus μ ο, qui perigæo proximus: minimus ϱ σ, qui remotiſſimus: reliquorum qui perigæo propior, maior eſt remotiore. Sed hos inæquales zodiaci arcus ſtella peragrat, dum æquales eccentrici, æquali tempore conficit. Ergo ex definitione motus æqualis et inæqualis, per hos arcus fertur inæqualiter, & velocius quidem per maiores, ac perigæo propiores: tardius per remotiores. atq; ita paulatim à perigæo aſſurgendo ad apogæum, motum contrahit, pro ratione

decre-

decreſcentium arcuum. Quod erat oſtendendū.

His ita demõſtatione explicatis, oſtendemus etiam, quòd duo tãtū hemicyclia zodiaci vel homocentri, ea nimirum, quæ linea apogæi diſtinguit, ſecundùm hanc hypotheſin eccentrici, ſtella æquali tempore percurrat: reliqua omnia cuiuſcunq; diametri ductu dirimantur, non æquali tempore abſoluit. Vt ſi diuellatur zodiacus, tranſuerſa linea mediocris tranſitus, in duo æqualia hemicyclia, vt antea oſtendimus: tunc tardiſſimè feretur ſtella in eo hemicyclio, in quo punctum apogæi medium eſt, ita vt vtrínque ab extremis illius lineæ punctis diſtet circuli quadrante: celerrimè feretur per oppoſitum, in quo perigæi punctum medium eſt. reliquorum hemicycliorum zodiaci, quacunq; alia linea dirimantur, tardius illud emetietur, à cuius medio linea apogæi minus recedit: velocius alterum, à cuius medio eadem linea abeſt longius, quod & φαινόμενα oſtendunt. Deſcribatur rurſus centro ε, eccentricus αβγδ: diameter ſit αγ, in qua ſtatuatur centrum concentrici ζ, vt ſit α apogæum, γ perigæum, αγ linea apogæi: & extendatur ζα in η, & centro ζ interuallo ζη, deſcribatur concentricus ηθκλ:

& ζγ exporrigatur in κ, agaturq́ à centro ζ. ipſi η κ, πρὸς ὀρθὰς, ſeu ad angulos rectos θ λ, per 11. primi, quæ vtrinque ambitum eccentrici ſecet in punctis β δ. Ducantur autem duæ aliæ quæcunq́ fortuitò, per idem ζ centrum concentrici, ſintq́ π τ, & ρ σ, ſecentq́ ambitum eccen-



trici, linea quidem π τ, in ο μ punctis: lineæ verò ρ σ, in punctis ξ ν. Manifeſtum eſt autẽ, quòd

quòd ſola η κ linea, ſecet vtrúmque circulum, eccentricum nimirum & concentricum, in duo æqualia hemicyclia, vtpote per centrũ vtriusq; traiecta: concentricum quidem in punctis η κ: eccentricum verò in punctis α γ. reliquæ verò lineæ omnes, quæ per idem ζ centrum ſunt traiectæ, ſecant eccentricum in ſegmenta inæqualia, quorum quæ ſunt apogæa, maiora ſunt perigæis. Et quoniam diametri concentrici, η κ, & ϑ λ, ſecant ſeſe mutuò ad angulos rectos & æquales, per κα[illegible]ασκευὴν, ideo per 26. tertij, arcus ſeu quadrantes concentrici, η ϑ, ϑ κ, κ λ, λ η, ſunt inter ſe æquales. itaq; linea apogæi ζ η, hemicyclium concentrici ϑ η λ, incîdit mediũ in puncto η. eadem linea ζ η, in hemicyclio eiuſdem concentrici ϱ η σ, minus recedit à medio, quàm in hemicyclio π η τ. Dico ergo, quòd omnium ſegmentorum eccentrici, quæ ſecantur à linea apogæi, maximum eſt δ α β, quod reſpondet hemicyclio concentrici, in quo η punctum apogæi, medium eſt: maius autem eſt ſegmentũ ξ α ν, quàm ο α μ. Contra, reliquorum ſegmentorum eccentrici, quæ ſecantur linea perigæi, minimum eſt β γ δ, in quo γ perigæum, medium eſt: minus autem eſt ſegmentum ν γ ξ,

quàm ſegmentum μ γ ο. Iungantur rectæ ε β, ε δ, ε ν, ε ξ, ε μ, ε ο: & extendatur μ ε in υ: & à centro ε, in rectas lineas ν ξ & μ ο, agantur perpendiculares lineæ, ε ψ, & ε φ, & ſecet ε ψ, rectam lineam μ ο in puncto χ. Oſtendemus igitur quòd δ α β, ſegmentum eccentrici maximũ ſit: & β γ δ minimum ex omnibus, quæ æqualibus hemicyclijs reſpondent: & quòd reliquorum ξ α ν, ſit maius ſegmento ο α μ. Quoniam enim trianguli ε ζ ψ, angulus ad ψ, per κατασκευὴν rectus eſt, quare angulus ε ζ ψ, minor eſt recto, per 32. primi: & per 19. primi, latus ε ζ, maius eſt latere ε ψ. Quare per 5. definitionem tertij, recta linea β δ, longius abeſt ab ε centro eccentrici, quàm recta ν ξ. & per eadem, recta β δ, diſtat longius à cẽtro ε, quàm μ ο, aut quæuis alia linea per centrum ζ traiecta. Rurſus quoniam in triangulo ε φ χ, angulus ad φ, rectus eſt, per κατασκευὴν: rurſus latus ε χ, maius eſt latere ε φ: multò maior eſt itaq; recta ε ψ, quàm recta ε φ. Quare & ν ξ, longius diſtat à centro ε, quàm μ ο. Et per 15. tertij omnium rectarum linearum traductarum per ζ punctum, minima eſt β δ, vtpote remotiſſima à centro ε: reliquarum autem ν ξ, linea

linea remotior à centro, eſt minor, quàm μο, quæ propior eſt. & quoniam duæ lineæ βε, & εδ, æquales ſunt duabus νε, & εξ, per 15. definitionem primi: eſt autem βδ baſis, minor baſi νξ, per iam demonſtrata. quare & angulus βεδ, minor eſt angulo νεξ, per 25. primi. Ablatis ergo his inæqualibus angulis ab vtroq; triangulo, reliqui duo anguli, εβδ & εδβ, in triangulo βεδ, maiores ſunt reliquis duobus angulis, ενξ, & εξν, in triangulo νεξ, per 32. primi. Sed angulis εβδ, & εδβ, æqualis eſt angulus ξεδ, & angulis ενξ, & εξν æqualis eſt angulus οεξ, per 32. primi. Quare angulus ξεδ, maior eſt angulo οεξ. Sed per 26. tertij, vel vltimam ſexti, angulo ξεδ congruit de eccentrici ambitu arcus δξ: & angulo οεξ, congruit arcus ξο: maior eſt itaque arcus δξ, arcu ξο in eccentrico. Sunt autem eiuſdem eccentrici æqualia hemicyclia ξαβ, & οαν, propter ſectiones eccentrici in centro ε, per dimetientes ξβ, & ον. Si itaque his æqualibus hemicyclijs, addantur inæquales arcus iam demonſtrati, conſtituentur ſegmenta inæqualia. Arcus ergo δξ adiunctus hemicyclio ξαβ, efficit ſegmentum δαβ, maius ſegmento ξαν,

quod ſit, ſi arcus ξο minor, adijciatur ad hemicyclium ο α ν. Ex iiſdem oſtendemus, quòd ſegmentum δ α β, maius ſit quouis alio ſegmento eccentrici, quòd linea tranſmiſſa per ζ, centrũ de eccentrico auellit. Item quòd ſegmentum, ξ α ν, in quo linea apogæi minus recedit à medio, maius ſit ſegmento ο α ν, in quo eadem magis à medio recedit. Maximum itaque eſt ſegmentum δ α β, in eccentrico: maius autem eſt ſegmentum ξ α ν, ſegmento ο α μ. reliquorum ſegmentorum contra, β γ δ minimum eſt: minus eſt autem ſegmentũ ν γ ξ, altero μ γ ο. His itaque demonſtratis, cum ſingulis eccentrici ſegmentis inæqualibus, maioribus quidem ad apogæum δ α β, ξ α ν, ο α μ, minoribus verò ad perigæum β γ δ, ν γ ξ, μ γ ο, & duobus æqualibus hemicyclijs eccentrici, α β γ, & γ δ α, de concentrico ſeu zodiaco congruant hemicyclia æqualia, eò quòd ζ centrum eſt concentrici, & ex hypotheſi, ſtella in eccentrico æquali motu, æquales arcus, tempore æquali conficit, maiorem arcum longiore, minorem breuiore ſpacio: manifeſtum eſt, quòd ſecundùm hanc hypotheſin, duo tantum hemicyclia concentrici ſeu zodiaci, η ϑ κ, & κ λ η, quæ æqualibus hemi-

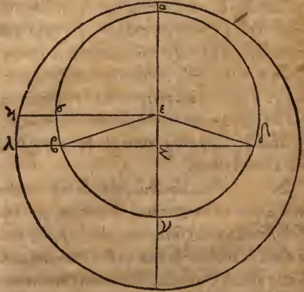
mi-

micyclijs eccentrici, αβγ, & γδα reſpondent, æquali temporis ſpacio emetitur, ſcilicet dimidiato totius periodi interuallo: reliqua verò eiuſdem concentrici hemicyclia omnia percurrat inæqualiter, ac ſemper tardius apogæa, velocius perigæa: ac tardiſsimè quidem hemicyclium ληθ, quod medium diſpeſcit linea apogæi: velociſsimè oppoſitum θκλ, quod medium diſſecat linea perigæi in puncto κ. Hemicyclium autem ϱησ tardius, quàm hemicycliũ ϖητ. Contra verò reliquorum hemicycliorũ, quæ his opponuntur, velociſsimè conficit hemicyclium θκλ, et σκϱ citius quam τκπ. Quod erat oſtendendum.

Nunc de æquationibus, ſeu de differentijs inter apparentem & æqualem motum, quæ hypotheſin eccentrici ſequuntur, & pro poſitu ſtellæ diuerſo, in diuerſis locis zodiaci variant, addemus demonſtrationes. Supra diximus, τὸ παρὰ τὴν ἀνομαλίαν διάφορον, deſcribi vel arcubus interpoſitis vero ſeu apparenti, & medio loco ſtellæ, vel angulis quos arcus illi obeunt. Deſcribatur enim eccẽtricus centro ε, αβγδ vt antea, diameter ſit αεγ, in quo aſſumatur centrum concentrici ſeu zodiaci ζ, & centro ζ,

inter-

interuallo ζα, deſcribatur concentricus αλ: à puncto ζ, ipſi αεγ dimetienti, excitetur ad angulos rectos per 11. primi, recta linea λϐζδ, quæ vtrinq; exporrecta, ſecet ambitum eccentrici in punctis βδ: connectanturq; εβ, & εδ:



& ipſi ζβ, per 23. primi, agatur parallelus linea εκ, quæ ſecet eccentricum in puncto σ. erit itaque apparens locus ſtellæ in λ: æqualis ſeu medius in κ. Angulus æquationis ſeu τὸ διάφορον παρὰ τὴν ἀνομαλίαν, erit angulus εβζ,

quem

quem angulum comprehendunt duæ lineæ α ϛ, punctum in ambitu eccentrici, nimirum ζ β, linea apparentis motus, & ε β, linea æqualis motus in eccentrico. huic angulo æqualis eſt angulus β ε κ, per 28. primi: ſunt enim coalterni anguli. at angulus β ε κ, obit & complectitur arcum κ λ, inter medium, & verum ſeu apparentem motum ſtellæ, per 27. tertij, eſtq́; per vltimam ſexti, ea ratio κ λ, arcus ad totum ambitum concentrici, quæ eſt ratio anguli β ε κ ad quatuor rectos. Nihil ergo intereſt ſiue vtamur ad oſtendendam variantem ſeſe differentiam, æqualis, et apparentis motus, angulo ε ϛ ζ, vel æquali β ε κ, ſiue arcu κ λ. Quæ enim de angulis demonſtrabuntur, in quauis parte concentrici & eccentrici, transferri poſſunt ad arcus, ſi lineæ apparentis motus ſtellæ, ducatur parallelus linea à centro eccentrici, ad concentricum ſeu zodiacum. Demonſtrabimus autem, primò, quòd angulus æquationis ſeu προσθαφαιρέσεως, oſtendens τὸ παρὰ τὴν ἀνομαλίαν διάφορον, id eſt, quo inter ſe differunt æqualis & apparens motus ſtellæ, ab apogæo ſit maximus ad puncta τῆς μέσης παρόδου ſeu mediocris tranſitus, quæ diximus deſignari ductu li-

neæ

neæ rectæ, traiectæ per centrum concentrici ſeu zodiaci vtrinque ad zodiacum, ita vt lineæ apogæi inſiſtat ad angulos rectos. Deſcribatur ergo centro ε, eccentricus αβγδ: dimetiens ſit αεγ, vt antea, in qua deſignetur centrum concentrici ζ ut ſit apogæum α, perigæum γ: & dimetienti αεγ, vel lineæ apogæi, in puncto ζ, inſiſtat ad angulos rectos linea recta βζδ, demonſtrans in ambitu eccentrici β, & δ, puncta mediocris tranſitus planetæ in zodiaco, & connectantur εβ, & εδ. manifeſtum eſt autem per 5. primi, quòd æquales ſint inter ſe anguli εβδ, & εδβ. Dico igitur, quòd hi anguli εβδ et δβε, ſint omniũ maximi, qui ſuper eccentrotite εζ, ad ambitũ eccentrici, aut verſus apogæum, aut verſus perigæum, in quocúnque alio puncto conſtitui poſſunt. Conſtituantur enim anguli ab his diuerſi, ad apogæum quidem in puncto ϑ, angulus ζϑε: ad perigæum in puncto η, angulus εηζ. Linea itaque ϑε, aut continuata directione iungitur lineæ εδ, aut non. Si non in vnam continuam cum εδ caleſcit lineam ipſa ϑε, rurſus aut cum αζ linea, conſtituit in puncto ε, angulos rectos, aut obliquos, ita vt alteruter obliquorum

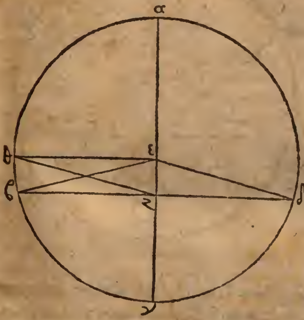


quorum angulorum α ε ϑ, vel ϑ ε ζ ſit obtuſus, alter acutus. Primò autem iungatur ϑ ε, ipſi ε δ, continuata directione, ita vt ſint vna continua linea, ϑ ε δ: & connectantur η δ. Dico quòd vterq; æqualium angulorum, conſiſtentiũ ad β, & δ, puncta mediocris tranſitus, ſit maior vtrouis angulorum ζ θ ε ad apogæũ, & ε η ζ ad perigæum.

perigæũ. Quoniã enim recta α ζ, traiecta per ε, centrũ circuli α β γ δ, rectã lineã β δ, non actã per centrum, ſecat ad angulos rectos per κατασκευήν: itaq́; eandem etiam ſecat æqualiter, per 3. tertij. Eſt ergo β ζ æqualis ipſi ζ δ: ſed ζ ϑ maior eſt quàm ζ β, per 7. tertij: quare eadem ζ ϑ, maior eſt etiam quàm ζ δ: et per 18. primi, angulus ζ δ ϑ, maior eſt angulo ζ ϑ ε. eſt autem angulo ε δ ζ, æqualis angulus ε β ζ. Maior eſt itaque angulus ε β ζ, angulo ζ ϑ ε: & conſiſtit angulus ζ ϑ ε, ſupra puncta mediocris tranſitus verſus apogæum. Dico etiam quòd idem angulus ε β ζ, maior ſit angulo ε η ζ, conſiſtenti verſus perigæum. Quoniam enim æqualis eſt ε η, ipſi ε δ, per 15. definitionem primi: quare per 5. primi, rurſus anguli ad baſin ε η δ, & ε δ η, ſunt inter ſe æquales. Eſt autem recta ζ η, minor recta ζ β, per 7. tertij, & ζ δ ipſi ζ ϐ æqualis, per κατασκευήν. Minor eſt itaq́; ζ η quàm ζ δ, & per 18. primi, angulus ζ η δ maior eſt angulo ζ δ η. Demonſtratus eſt autem totus angulus ε η δ, æqualis toti ε δ η. Si itaque ab æqualibus inæqualia auferantur, remanent inæqualia, & minus eſt à quo maius auferetur. Angulus itaque ε η ζ, à quo aufertur ζ η δ,

maior

maior angulus, relinquitur minor, angulo ε δ ζ, cui adimitur minor angulus ζ δ linea: minor eſt itaque angulus ε η ζ, angulo ε δ ζ, vel ε β ζ. Maior eſt itaque ε β ζ angulus, vtroq; ε ϑ ζ ad apogæum, & ε η ζ ad perigæum angulo. Quod erat oſtendendum. Si verò θ ε



non concidat cum ε δ, in vnam rectam lineam, ſed ipſi ε ζ, lineæ apogæi, in puncto ε inſiſtat ad

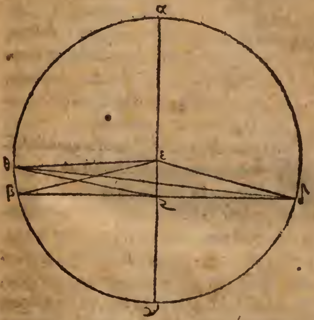
F

angulos rectos, erit rurſus per 7. tertij, & 18. primi, angulus ζδε, vel ζβε, maior angulo ζθε. Si verò θε, cum αζ linea apogæi, conſtituat in puncto ε angulos obliquos, acutum



angulum, θεα, obtuſum alterum contiguum θεζ, linea θδ, cadente extra εζ, interuallum ἐκκεντρότητος, erit rurſus per eadem tertij & primi theoremata, angulus ζδθ, maior angulo ζθδ. Eſt autem εθ, ipſi εδ æqualis:

lis: quare per 5. primi, ε θ δ angulus, æqualis eſt angulo ε δ θ. Si itaque ab inæqualibus angulis, ζ θ δ & ζ δ θ, auferantur anguli æquales, ε θ δ & ε δ θ, remanebunt inæquales anguli, & minor ζ θ ε, angulo ζ δ ε, vel ε β ζ. Denique, ſi θ ε, cum α ζ, in puncto ε conſtituat



angulos obliquos, obtuſum angulum α ε θ, acutum alterum θ ε ζ, ita vt linea connectens puncta θ δ, cadat intra ε ζ, ſpacium eccentricitatis:

rurſus per eadem quæ antea, angulus ζϑε, erit minor angulo ζδε. at in triangulo ϑεδ, per 15. primi, & 5. theorema primi, angulus εϑδ, æqualis eſt angulo εδθ. Si itaque æquales hi anguli εθδ, & εδθ, addantur inæqualibus ζθδ, & ζδθ, toti erunt anguli inæquales, & rurſus minor erit ζθε angulus, angulo ζδε, vel εβζ. Maximi ſunt itaque anguli conſiſtentes ad β, & δ, puncta mediocris tranſitus, quæ ſuper εζ eccentricitate ad ambitum eccentrici conſtitui poſſunt. Ibi denique plurimum differt apparens motus, ab æquali ſeu medio ab apogæo. Quod erat oſtendendum.

Poſtquam oſtenſum eſt, quòd maximè differant motus apparens & æqualis ab apogæo, ſtella collocata in punctis β, & δ, mediocris tranſitus, καθ' ὑπόθεσιν eccentrici: nunc oſtendemus, quòd cum nihil differant motus vterq; ſtella collocata in apogæo vel perigæo, eadem inde diſcedente, differentia paulatim creſcat, vſq; ad medios tranſitus, ea lege, vt ab apogæo, vſq; ad punctum primum mediocris tranſitus, augeatur ſenſim: inde verò ad perigæum vſque rurſus decreſcat. ac viciſsim à perigæo ad alterum punctum oppoſitũ medij tranſitus creſcat: & de-

& decreſcat inde vſq; ad apogæum. Deſcribatur ergo eccentricus α β γ δ, *centro* ε, *diametro* γ α, *in qua, vt ante, ſit centrum concentrici* ζ, *ab hoc educatur ad angulos rectos linea* β ζ δ, *ſintq; puncta medij tranſitus* β δ, *& connectantur* ε β, ε δ, *quæ efficiunt angulos* ε β δ *&* ε δ β, *quos oſtendimus eſſe angulos maximæ æquationis ſeu* προσθαφαιρέσεως. *Sumantur autem in ambitu eccentrici, verſus apogæum, duo diuerſa puncta, quorum* η, *ſit apogæo propius,* θ *remotius. Sumantur & verſus perigæum in eiuſdem eccentrici ambitu, duo alia puncta,* λ *propius perigæo,* κ *remotius: & connectantur* ε η, ε θ, ε κ, ε λ: *itemq;* ζ η, ζ θ, ζ κ, ζ λ. *Dico angulum æquationis ad punctum* η, *apogæo propius, ſcilicet* ζ η ε, *minorem eſſe angulo æquationis* ζ θ ε, *ad punctum* θ *remotius: quorum angulorum vterq; conſiſtit ſupra punctum* β, *mediocris tranſitus. Contra, quòd angulus* ε κ ζ *à perigæo remotior, maior ſit angulo* ε λ ζ, *perigæo propiore: quorum vterq; conſiſtit infra punctum* β, *medij tranſitus verſus perigæum, extendatur* η ζ *in* μ, *&* κ ζ *in* ν: *& connectantur* θ μ, *&* ε μ, *itemq;* λ ν, *&* ε ν. *Quoniam ergo æqualis eſt* θ ε, *ipſi* ε μ, *per* 15.

quàm ſegmentum μ γ ο. Iungantur rectæ ε β, ε δ, ε ν, ε ξ, ε μ, ε ο: & extendatur μ ε in υ: & à centro ε, in rectas lineas ν ξ & μ ο, agantur perpendiculares lineæ, ε ψ, & ε φ, & ſecet ε ψ, rectam lineam μ ο in puncto χ. Oſtendemus igitur quòd δ α β, ſegmentum eccentrici maximũ ſit: & β γ δ minimum ex omnibus, quæ æqualibus hemicyclijs reſpondent: & quòd reliquorum ξ α ν, ſit maius ſegmento ο α μ. Quoniam enim trianguli ε ζ ψ, angulus ad ψ, per κατασκευὴν rectus eſt, quare angulus ε ζ ψ, minor eſt recto, per 32. primi: & per 19. primi, latus ε ζ maius eſt latere ε ψ. Quare per 5. definitionem tertij, recta linea β δ, longius abeſt ab ε centro eccentrici, quàm recta ν ξ. & per eadem, recta β δ, diſtat longius à cẽtro ε, quàm μ ο, aut quæuis alia linea per centrum ζ traiecta. Rurſus quoniam in triangulo ε φ χ, angulus ad φ, rectus eſt, per κατασκευὴν: rurſus latus ε χ, maius eſt latere ε φ: multò maior eſt itaq; recta ε ψ, quàm recta ε φ. Quare & ν ξ, longius diſtat à centro ε, quàm μ ο. Et per 15. tertij omnium rectarum linearum traductarum per ζ punctum, minima eſt β δ, vtpote remotiſſima à centro ε: reliquarum autem ν ξ,

linea

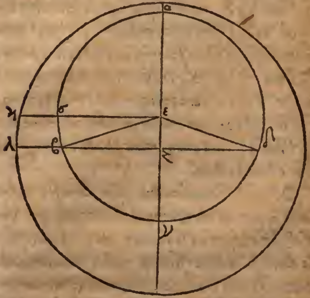
linea remotior à centro, eſt minor, quàm μ ο, quæ propior eſt. & quoniam duæ lineæ β ε, & ε δ, æquales ſunt duabus ν ε, & ε ξ, per 15. definitionem primi: eſt autem β δ baſis, minor baſi ν ξ, per iam demonſtrata. quare & angulus β ε δ, minor eſt angulo ν ε ξ, per 25. primi. Ablatis ergo his inæqualibus angulis ab vtroq; triangulo, reliqui duo anguli, ε β δ & ε δ β, in triangulo β ε δ, maiores ſunt reliquis duobus angulis, ε ν ξ, & ε ξ ν, in triangulo ν ε ξ, per 32. primi. Sed angulis ε β δ, & ε δ β, æqualis eſt angulus ξ ε δ, & angulis ε ν ξ, & ε ξ ν æqualis eſt angulus ο ε ξ, per 32. primi. Quare angulus ξ ε δ, maior eſt angulo ο ε ξ. Sed per 26. tertij, vel vltimam ſexti, angulo ξ ε δ congruit de eccentrici ambitu arcus δ ξ: & angulo ο ε ξ, congruit arcus ξ ο: maior eſt itaque arcus δ ξ, arcu ξ ο in eccentrico. Sunt autem eiuſdem eccentrici æqualia hemicyclia ξ α β, & ο α ν, propter ſectiones eccentrici in centro ε, per dimetientes ξ β, & ο ν. Si itaque his æqualibus hemicyclijs, addantur inæquales arcus iam demonſtrati, conſtituentur ſegmenta inæqualia. Arcus ergo δ ξ adiunctus hemicyclio ξ α β, efficit ſegmentum δ α β, maius ſegmento ξ α ν,

quod ſit, ſi arcus ξ o minor, adijciatur ad hemicyclium o α ν. Ex ijſdem oſtendemus, quòd ſegmentum δ α β, maius ſit quouis alio ſegmento eccentrici, quòd linea tranſmiſſa per ζ, centrũ de eccentrico auellit. Item quòd ſegmentum, ξ α ν, in quo linea apogæi minus recedit à medio, maius ſit ſegmento o α ν, in quo eadem magis à medio recedit. Maximum itaque eſt ſegmentum δ α β, in eccentrico: maius autem eſt ſegmentum ξ α ν, ſegmento o α μ. reliquorum ſegmentorum contra, β γ δ minimum eſt: minus eſt autem ſegmentũ ν γ ξ, altero μ γ o. His itaque demonſtratis, cum ſingulis eccentrici ſegmentis inæqualibus, maioribus quidem ad apogæum δ α β, ξ α ν, o α μ, minoribus verò ad perigæum β γ δ, ν γ ξ, μ γ o, & duobus æqualibus hemicyclijs eccentrici, α β γ, & γ δ α, de concentrico ſeu zodiaco congruant hemicyclia æqualia, eò quòd ζ centrum eſt concentrici, & ex hypotheſi, ſtella in eccentrico æquali motu, æquales arcus, tempore æquali conficit, maiorem arcum longiore, minorem breuiore ſpacio: manifeſtum eſt, quòd ſecundùm hanc hypotheſin, duo tantum hemicyclia concentrici ſeu zodiaci, η θ κ, & κ λ η, quæ æqualibus hemi-

micyclijs eccentrici, $\alpha\beta\gamma$, & $\gamma\delta\alpha$ reſpondent, æquali temporis ſpacio emetitur, ſcilicet dimidiato totius periodi interuallo: reliqua verò eiuſdem concentrici hemicyclia omnia percurrat inæqualiter, ac ſemper tardius apogæa, velocius perigæa: ac tardiſſimè quidem hemicyclium $\lambda\eta\vartheta$, quod medium diſpeſcit linea apogæi: velociſſimè oppoſitum $\vartheta\kappa\lambda$, quod medium diſſecat linea perigæi in puncto κ. Hemicyclium autem $\varrho\eta\sigma$ tardius, quàm hemicycliũ $\varpi\eta\tau$. Contra verò reliquorum hemicycliorũ, quæ his opponuntur, velociſſimè conficit hemicyclium $\vartheta\kappa\lambda$, et $\sigma\kappa\varrho$ citius quam $\tau\kappa\pi$. Quod erat oſtendendum.

Nunc de æquationibus, ſeu de differentijs inter apparentem & æqualem motum, quæ hypotheſin eccentrici ſequuntur, & pro poſitu ſtellæ diuerſo, in diuerſis locis zodiaci variant, addemus demonſtrationes. Supra diximus, τὸ παρὰ τὴν ἀνομαλίαν διάφορον, deſcribi vel arcubus interpoſitis vero ſeu apparenti, & medio loco ſtellæ, vel angulis quos arcus illi obeunt. Deſcribatur enim eccẽtricus centro ϵ, $\alpha\beta\gamma\delta$ vt antea, diameter ſit $\alpha\epsilon\gamma$, in quo aſſumatur centrum concentrici ſeu zodiaci ζ, & centro ζ, inter-

interuallo ζα, deſcribatur concentricus α λ: à puncto ζ, ipſi α ε γ dimetienti, excitetur ad angulos rectos per 11. primi, recta linea λ β ζ δ, quæ vtrinq; exporrecta, ſecet ambitum eccentrici in punctis β δ: connectanturq́; ε β, & ε δ:



& ipſi ζ β, per 23. primi, agatur parallelus linea ε κ, quæ ſecet eccentricum in puncto σ. erit itaque apparens locus ſtellæ in λ: æqualis ſeu medius in κ. Angulus æquationis ſeu τὸ διάφορον παρὰ τὴν ἀνωμαλίαν, erit angulus ε β ζ, quem

quem angulum comprehendunt duæ lineæ α ϛ, punctum in ambitu eccentrici, nimirum ζ β, linea apparentis motus, & ε β, linea æqualis motus in eccentrico. huic angulo æqualis eſt angulus β ε κ, per 28. primi: ſunt enim coalterni anguli. at angulus β ε κ, obit & complectitur arcum κ λ, inter medium, & verum ſeu apparentem motum ſtellæ, per 27. tertij, eſtq́; per vltimam ſexti, ea ratio κ λ, arcus ad totum ambitum concentrici, quæ eſt ratio anguli β ε κ ad quatuor rectos. Nihil ergo intereſt ſiue vtamur ad oſtendendam variantem ſeſe differentiam, æqualis, et apparentis motus, angulo ε ϛ ζ, vel æquali β ε κ, ſiue arcu κ λ. Quæ enim de angulis demonſtrabuntur, in quauis parte concentrici & eccentrici, transferri poſſunt ad arcus, ſi lineæ apparentis motus ſtellæ, ducatur parallelus linea à centro eccentrici, ad concentricum ſeu zodiacum. Demonſtrabimus autem, primò, quòd angulus æquationis ſeu προσθαφαιρέσεως, oſtendens τὸ παρὰ τὴν ἀνομαλίαν διάφορον, id eſt, quo inter ſe differunt æqualis & apparens motus ſtellæ, ab apogæo ſit maximus ad puncta τῆς μέσης παρόδου ſeu mediocris tranſitus, quæ diximus deſignari ductu li-

neæ

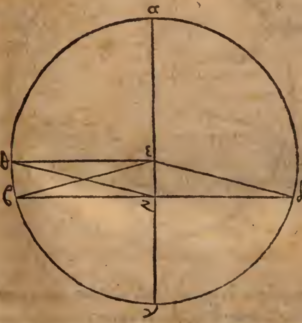


quorum angulorum αεθ, vel θεζ ſit obtuſus, alter acutus. Primò autem iungatur θε, ipſi εδ, continuata directione, ita vt ſint vna continua linea, θεδ: & connectantur ηδ. Dico quòd vterq; æqualium angulorum, conſiſtentiũ ad β, & δ, puncta mediocris tranſitus, ſit maior vtrouis angulorum ζθε ad apogæũ, & εηζ ad perigæum.

perigæũ. Quoniã enim recta α ζ, traiecta per ε, centrũ circuli α β γ δ, rectã lineã β δ, non actã per centrum, ſecat ad angulos rectos per κατασκευήν: itaq; eandem etiam ſecat æqualiter, per 3. tertij. Eſt ergo β ζ æqualis ipſi ζ δ: ſed ζ θ maior eſt quàm ζ β, per 7. tertij: quare eadem ζ θ, maior eſt etiam quàm ζ δ: et per 18. primi, angulus ζ δ θ, maior eſt angulo ζ θ ε. eſt autem angulo ε δ ζ, æqualis angulus ε β ζ. Maior eſt itaque angulus ε β ζ, angulo ζ θ ε: & conſiſtit angulus ζ θ ε, ſupra puncta mediocris tranſitus verſus apogæum. Dico etiam quòd idem angulus ε β ζ, maior ſit angulo ε η ζ conſiſtenti verſus perigæum. Quoniam enim æqualis eſt ε η, ipſi ε δ, per 15. definitionem primi: quare per 5. primi, rurſus anguli ad baſin ε η δ, & ε δ η, ſunt inter ſe æquales. Eſt autem recta ζ η, minor recta ζ β, per 7. tertij, & ζ δ ipſi ζ β æqualis, per κατασκευήν. Minor eſt itaq; ζ η quàm ζ δ, & per 18. primi, angulus ζ η δ maior eſt angulo ζ δ η. Demonſtratus eſt autem totus angulus ε η δ, æqualis toti ε δ η. Si itaque ab æqualibus inæqualia auferantur, remanent inæqualia, & minus eſt à quo maius auferetur. Angulus itaque ε η ζ, à quo aufertur ζ η δ,

maior

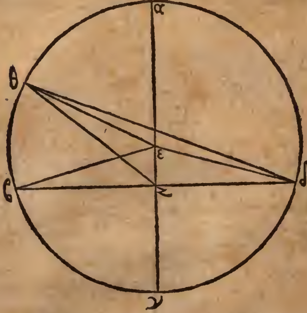
maior angulus, relinquitur minor, angulo ε δ ζ, cui adimitur minor angulus ζ δ linea: minor eſt itaque angulus ε η ζ, angulo ε δ ζ, vel ε β ζ. Maior eſt itaque ε β ζ angulus, vtroq; ε ϑ ζ ad apogæum, & ε η ζ ad perigæum angulo. Quod erat oſtendendum. Si verò θ ε



non concidat cum ε δ, in vnam rectam lineam, ſed ipſi ε ζ, lineæ apogæi, in puncto ε inſiſtat ad

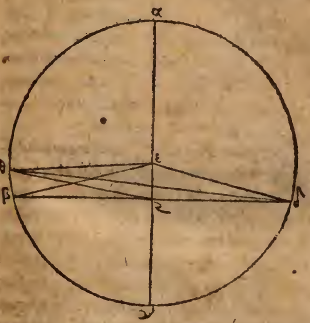
F

angulos rectos, erit rurſus per 7. tertij, & 18. primi, angulus ζδε, vel ζβε, maior angulo ζθε. Si verò θε, cum αζ linea apogæi, conſtituat in puncto ε angulos obliquos, acutum



angulum, θεα, obtuſum alterum contiguum θεζ, linea θδ, cadente extra εζ, interuallum ἐκκεντρότητος, erit rurſus per eadem tertij & primi theoremata, angulus ζδθ, maior angulo ζθδ. Eſt autem εθ, ipſi εδ æqualis:

lis: quare per 5. primi, ε θ δ angulus, æqualis eſt angulo ε δ θ. Si itaque ab inæqualibus angulis, ζ θ δ & ζ δ θ, auferantur anguli æquales, ε θ δ & ε δ θ, remanebunt inæquales anguli, & minor ζ θ ε, angulo ζ δ ε, vel ε β ζ. Denique, ſi θ ε, cum α ζ, in puncto ε conſtituat



angulos obliquos, obtuſum angulum α ε θ, acutum alterum θ ε ζ, ita vt linea connectens puncta θ δ, cadat intra ε ζ, ſpacium eccentricitatis:

rurſus per eadem quæ antea, angulus ζ ϑ ε, erit minor angulo ζ δ ε. at in triangulo ϑ ε δ, per 15. primi, & 5. theorema primi, angulus ε ϑ δ, æqualis eſt angulo ε δ θ. Si itaque æquales hi anguli ε θ δ, & ε δ θ, addantur inæqualibus ζ θ δ, & ζ δ θ, toti erunt anguli inæquales, & rurſus minor erit ζ θ ε angulus, angulo ζ δ ε, vel ε β ζ. Maximi ſunt itaque anguli conſiſtentes ad β, & δ, puncta mediocris tranſitus, quæ ſuper ε ζ eccentricitate ad ambitum eccentrici conſtitui poſſunt. Ibi denique plurimum differt apparens motus, ab æquali ſeu medio ab apogæo. Quod erat oſtendendum.

Poſtquam oſtenſum eſt, quòd maximè differant motus apparens & æqualis ab apogæo, ſtella collocata in punctis β, & δ, mediocris tranſitus, κατ' ὑπόϑεσιν eccentrici: nunc oſtendemus, quòd cum nihil differant motus vterq;, ſtella collocata in apogæo vel perigæo, eadem inde diſcedente, differentia paulatim creſcat, vſq; ad medios tranſitus, ea lege, vt ab apogæo, vſq; ad punctum primum mediocris tranſitus, augeatur ſenſim: inde verò ad perigæum vſque rurſus decreſcat. ac viciſſim à perigæo ad alterum punctum oppoſitũ medij tranſitus creſcat: & de-

& decreſcat inde vſq; ad apogæum. Deſcribatur ergo eccentricus αβγδ, centro ε, diametro γα, in qua, vt ante, ſit centrum concentrici ζ, ab hoc educatur ad angulos rectos linea βζδ, ſintq; puncta medij tranſitus β δ, & connectantur εβ, εδ, quæ efficiunt angulos εβδ & εδβ, quos oſtendimus eſſe angulos maximæ æquationis ſeu προσθαφαιρέσεως. *Sumantur autem in ambitu eccentrici, verſus apogæum, duo diuerſa puncta, quorum η, ſit apogæo propius, θ remotius. Sumantur & verſus perigæum in eiuſdem eccentrici ambitu, duo alia puncta, λ propius perigæo, κ remotius: & connectantur εη, εθ, εκ, ελ: itemq; ζη, ζθ, ζκ, ζλ. Dico angulum æquationis ad punctum η, apogæo propius, ſcilicet ζηε, minorem eſſe angulo æquationis ζθε, ad punctum θ remotius: quorum angulorum vterq; conſiſtit ſupra punctum β, mediocris tranſitus. Contra, quòd angulus εκζ à perigæo remotior, maior ſit angulo ελζ, perigæo propiore: quorum vterq; conſiſtit infra punctum β, medij tranſitus verſus perigæum, extendatur ηζ in μ, & κζ in ν: & connectantur θμ, & εμ, itemq; λν, & εν. Quoniam ergo æqualis eſt θε, ipſi εμ, per 15.*



definitionem primi. angulus itaq; ε ϑ μ, æqualis eſt angulo ε μ ϑ, per 5. primi. Sed per 7. tertij, & 18. primi, angulus ζ μ ϑ, maior eſt angulo ζ ϑ μ. ſubtractis ergo his inæqualibus angulis à totis æqualibus, relinquitur angulus ε μ ζ, minor angulo ε ϑ ζ. Sed angulo ε μ ζ, æqualis eſt angulus ε η ζ, per 15. definitionem primi, & 5. primi: minor eſt igitur angulus

ε η ζ

ε η ζ, angulo ε ϑ ζ. Itemq́ demonſtrabimus de alijs quibuſcunq; angulis, conſtitutis intra puncta α & η. Creſcit ergo angulus æquationis ab apogæo verſus medium tranſitum. Quod erat oſtendendum. Contra, infra medium tranſitum, verſus perigæum, dico quòd angulus ε κ ζ, ſit maior angulo ε λ ζ. Quoniam ε κ æqualis eſt ipſi ε ν: itaq; per 5. primi, anguli ε κ ν & ε ν κ, ſunt inter ſe æquales. & per eadem, anguli ε λ ν & ε ν λ, ſunt æquales inter ſe. Sed per 7. tertij, & 18. primi, angulus ζ λ ν, maior eſt angulo ζ ν λ. deductis ergo his inæqualibus angulis à totis æqualibus, relinquitur ε λ ζ angulus, minor angulo ε ν ζ, vel angulo ε κ ζ æqualis. Eſt itaq; angulus ε κ ζ, maior angulo ε λ ζ, quorum ille conſiſtit in puncto à perigæo remotiore, hic in propiore. Decreſcit ergo angulus æquationis, à medio tranſitu verſus perigæum. Quod erat oſtendendum.

Cum oſtenderimus ergo, æquationem ab apogæo, vſq; ad punctum medij tranſitus, in priore hemicyclio zodiaci creſcere, & inde vſq; ad perigæum rurſus decreſcere: in altero verò hemicyclio, à perigæo vſq; ad oppoſitum punctum medij tranſitus, rurſus augeri & creſcere, atq; *Qualis ſit incrementi & decrementi ratio.*

inde dum reuertitur ſtella ad apogæum, minui, donec in ipſo apogæi puncto prorſus euaneſcat, & nulla ſit. Nunc oſtēdemus ex hac eadem hypotheſi eccentrici, quòd ſtella collocata, vel in punctis, aut eccentrici aut concentrici ſeu zodiaci, æqualiter diſſitis vtrinq; ab apogæo aut perigæo in hemicyclia diuerſa, vel in punctis eccentrici oppoſitis ſecundùm lineã rectam, tranſmiſſam per centrum concentrici, habeat æquationes ſeu προσθαφαιρέσεις æquales. Sit enim eccentricus α β γ, deſcriptus centro ε: concentricus ſit η μ θ, deſcriptus centro ζ: linea apogæi, diuidens vtrunq; circulum in duo hemicyclia æqualia, ſit linea η ζ θ, & aſſumantur de ambitu eccentrici puncta κ, & δ, diſsita æqualiter ab apogæo α: itemq; β, & ν, æqualiter diſiuncta à perigæo γ: & connectantur ε κ, & ζ κ, quæ protendatur in λ ad concentricum, itemq; connectantur ε δ, & ζ δ, quæ exporrigatur in ο. Dico angulum ζ κ ε, æqualem eſſe angulo ε δ ζ. Quoniã enim æqualis eſt arcus α κ, arcui α δ, ex hypotheſi: quare per 27. tertij angulus α ε κ, æqualis eſt angulo α ε δ: conſiſtunt enim ad centrum circuli ε. Contigui itaq; anguli δ ε ζ, & κ ε ζ, etiam ſunt inter ſe æquales, per 13. primi, &



mi, & 3. κοινὴν ἔννοιαν. eſt verò & recta κ ε æqualis rectæ ε δ, per 15. primi: & cõmunis ε ζ. Duæ itaq; κ ε, ε ζ, duabus δ ε, ε ζ, ſunt æquales, vtraq; vtriq; & angulus κ ε ζ, æqualis eſt angulo δ ε ζ. Quare per 4. primi, & baſis ζ κ, baſi ζ δ eſt æqualis, & totum triangulum κ ε ζ, toti δ ε ζ eſt æquale, & reliqui anguli reliquis angulis ſunt æquales, ſubter quos æqualia latera ſubtendunt. Æqualis eſt itaq; angulus ε κ ζ, angulo ε δ ζ, qui duo ſunt anguli πρὸς τὰ-

F γ

φαιρέσεων, conſtituti ad puncta eccētrici, ab apogæo æqualiter diſiuncta. & angulus κ ζ ε, æqualis eſt angulo ε ζ δ: ideo & arcus λ η, in zodiaco, æqualis eſt arcui η ο, per 26. tertij: quòd ζ centrum eſt zodiaci ſeu concentrici. Idem oſtendemus in punctis β & ν, æqualiter diſsitis à perigæo, ſi connectantur ε β & ε ν: itemq́; ζ β, & ζ ν, atq; hæ producantur in puncta μ, & ξ, ad zodiacum. ita in eadem deſcriptione, anguli προσθαφαιρέσεων ad β & δ, puncta oppoſita ſuper diametro concentrici β ζ δ, ſunt inter ſe æquales, per 15. definitionem primi, & 5. theorema primi. Sed contra, ſi ſumantur puncta in ambitu eccentrici ſecundùm ipſius eccentrici diametrum oppoſita, ſemper erit angulus προσθαφαιρέσεων in puncto apogæo propiore, minor angulo conſtituto ad punctum perigæo propius, ſicut ſupra oſtenſum eſt. Ex his manifeſtum eſt, quòd ſi diſtinguatur eccentricus, linea apogæi in duo hemicyclia, & canon προσθαφαιρέσεων ad vnum eorum condatur, congruat etiam ad alterum. Atq; ita in omnibus planetis, canon προσθαφαιρέσεων vnius tantum hemicyclij, cum eccētrici, tum epicycli προσθαφαιρέσεις ſeu æquationes exprimit.

III. *Tertio oſten-*

oſtendemus, quòd ſtella in duobus punctis eccentrici diuerſis, poſitis in eodem quidem hemicyclio, quod linea apogæi auellit ac ſeparat ab altero, ita vt tantum diſtet ab apogæo vnum in concentrico ſupra medios tranſitus, quantum alterum à perigæo infra eoſdem, habet æquales προσθαφαιρέσεις *ſeu angulos æquationũ. Aſſumantur enim, retento priore diagrammate, in hemicyclio eccentrici α β γ, duo puncta diuerſa κ & β, quibus in concentrico ſeu zodiaco reſpondent puncta λ & μ, quorum λ, tanto abſit*



inter-

interuallo ab apogæo η, quanto μ abeſt à perigæo θ. Dico quòd ſtella in λ, & μ, punctis diſtantibus æqualiter ab apogæo & perigæo, æquationes habeat æquales. Extendatur μ β ζ in o, ſecetq́; eccentricum in δ, & connectantur rectis lineis puncta ε x, ε δ, & ε β. Quoniam itaq; ex hypotheſi, æqualis eſt arcus η λ, arcui μ θ: per 27. igitur tertij, angulus η ζ λ, æqualis eſt angulo μ ζ θ. ſed angulus μ ζ θ æqualis eſt angulo η ζ o, per 15. primi, ſunt enim anguli κατὰ κορυφήν. Quare & angulus η ζ o, æqualis eſt angulo η ζ λ: & per 26. tertij, arcus η λ, æqualis eſt arcui η o, & ſtella in λ, & o, æqualibus arcubus et interuallis diſtat ab η apogæo. Quare per antea demonſtrata, anguli æquationum in x, & δ, ſunt inter ſe æquales. Eſt autem & angulus ε β ζ, æqualis angulo ε δ ζ per 15. definitionem, & 5. primi. Quare & angulus ε β ζ, æqualis eſt angulo ε x ζ. In eiuſdem ergo hemicyclij eccentrici punctis diuerſis, quorum alterum ab apogæo tantũ diſtat in zodiaco, quantum à perigæo alterum, ſtella habet æquales æquationes. Quod erat oſtendendum. Ex his demonſtrationibus ſequitur, quòd in 4. punctis eccentrici, ſtella habeat æquales æquationes,

quorum

quorum vt duo ſupra puncta medij tranſitus vtrinq; à medio apogæo in diuerſa æqualiter diſtant, ita reliqua duo, in eodem zodiaci ambitu, infra puncta medij tranſitus à perigæo æqualibus interuallis diſsident, & prioribus ſuper diametro concentrici opponuntur. Quartò contrarium de eccentrico oſtendemus, his quæ iam de zodiaco ſunt demonſtrata. Si enim in punctis eccentrici duobus diuerſis, quorum vnum ab apogæo in ipſo eccentrico tantũ diſtat, quantum alterum à perigæo in eodem hemicyclio, anguli æquationum non ſunt æquales, ſed ſemper is, qui ad perigæum vergit, maior eſt altero ad apogæum. Deſcripto enim eccentrico $\alpha\beta\gamma$, *circum centrum* ϵ, *& dimetientem* $\alpha\epsilon\gamma$, *actaq; per* ϵ *centrum, recta linea* $\beta\epsilon\delta$, *erunt inter ſe anguli* $\alpha\epsilon\delta$, *&* $\beta\epsilon\gamma$ *æquales, per 15. primi: & per 26. tertij, arcus* $\alpha\delta$, *erit æqualis arcui* $\beta\gamma$. *Centrum concentrici ſit* ζ, *& connectantur* $\beta\zeta$, $\zeta\delta$, *conſtituaturq; arcui* $\alpha\delta$, *ad perigæum arcus æqualis* $\gamma\eta$, *& connectantur* $\zeta\eta$, *&* $\epsilon\eta$. *Manifeſtum eſt igitur, quòd ſtella collocata in* δ, *angulus æquationis ſit* $\epsilon\delta\zeta$: *in* β *verò, angulus* $\epsilon\beta\zeta$: *deniq; in* η *puncto,* $\epsilon\eta\zeta$ *quibus angulis ſemper apparens motus differt à medio.* IIII.



à medio. Dico ergò, quòd in punctis δ & η, quorum δ, ab apogæo α, diſtat tantum, quantum η, à perigæo γ, non ſint æquales anguli æquationum, ſed maior ſit angulus ε η ζ, angulo ad δ. Quoniam enim ζ δ propior eſt actæ per ε, centrum circuli ζ ε α, quàm ζ β, per 7. tertij: maior eſt itaque ζ δ, quàm ζ β: & per 18. primi, angulus ζ β δ, maior eſt angulo ζ δ β. Et quoniam arcus α δ, æqualis eſt arcui γ η, ex κατασκευῆς: eſt verò eidem arcui α δ, æqualis ar-

cus

tus β γ. Quare β γ arcus, æqualis eſt arcui γ η, & idcirco η punctum, tantum diſtat à perigæo in vnam partem, quantum β, in alteram: & per 27. tertij, angulus β ε γ, æqualis eſt η ε γ angulo. Et quoniam ſicut ſe habet β ε, ad ε ζ, ſic η ε, ad ε ζ æquales ſcilicet lineæ ad eandem: eſtq́ æqualis η ε ζ, angulo β ε ζ: per 4. ergo primi, triangula β ε ζ, & η ε ζ, æqualia ſunt, & ἰσογώνια. æqualis eſt ergo angulus ε β ζ, angulo ε η ζ, ſubter quos commune latus ε ζ ſubtendit. Demonſtratum eſt autem, quòd ε β ζ angulus, ſit maior angulo ε δ ζ. quare angulus ε η ζ etiam eſt maior angulo ε δ ζ. Eſtq́ angulus ad δ, angulus æquationis ad apogæum, alter ad η, ad perigæum, in punctis æqualiter diſtantibus ab apogæo & perigæo. Manifeſtum eſt igitur quòd ſint inæquales. Quod erat oſtendendum. Quintò, quod de apogæi & V.
perigæi punctis oſtendimus, etiam de punctis medij tranſitus demonſtrandum eſt. Si enim accipiantur ad ambitũ eccentrici, anguli προσθα-φαιρέσεων æquales ſupra infraq́ puncta maximarum æquationum, horum æqualium angulorum puncta, in ipſo eccentrico non diſtabunt æqualiter ab intermedio puncto maximæ æquationis,

tionis,ſed magis diſtabit ab eodem ſuperius ad apogæum, minus inferius, quod ad perigæum proſpectat. Deſcribatur enim α β γ eccentricus centro δ, & diametro α δ γ, in qua ε ſit centrum zodiaci,& ex ε educatur ad angulos rectos, cum linea apogæi,linea β ε η, connexiſq; δ β, & δ η, ſint anguli maximæ æquationis δ β ε, & δ η ε, ad β,& η, medios tranſitus,conſtituanturq; per 23. primi, ad duo diuerſa puncta ambitus eccentrici, infra & ſupra punctum β, æquales anguli æquationum, verſus apogæũ quidem δ μ ε, verſus perigæum verò δ κ ε. Dico quòd arcus β μ,& β κ, quibus puncta æqualium angulorum μ, & κ, diſtent à β, puncto medij tranſitus,non ſunt æquales, ſed maior eſt arcus β μ ſuperior, minor β κ inferior. extendantur enim μ ε in ϑ, & κ ε,in λ, & connectantur δ ϑ, & δ λ. Quoniam ergo angulus ad μ, æqualis eſt angulo ad κ̂, ex hypotheſi,& angulo ad μ, æqualis eſt angulus ad ϑ, per 15. definitionem, & 5. theorema primi: ergo angulus δ ϑ ε, æqualis eſt angulo δ κ ε: & ſicut ſe habent κ δ, ad δ ε, ſic ϑ δ ad δ ε, æqualia ad idem. Duo ſunt ergo triangula δ κ ε, & δ ϑ ε, habentia vnum angulum vni æqualem, & latera



latera circum reliquos angulos in proportione. angulorum autem δεκ & δεθ, vtrunq; non minorem recto, eò quòd anguli δεϐ & δεη recti ſunt per κατασκευὴν: itaq; per 7. ſexti, triangula δκε & δθε, ſunt æqualium angulorum, & æqualis eſt angulus γδκ, angulo γδθ. Eſt autem angulus totus γδβ, toti γδη æqualis, eò quòd ſicut baſis βη, per 3. ter-

tij, ſic angulus, β δ η, per 9. primi, æqualiter ſectus eſt linea δ ε. Deductis ergo æqualibus angulis κ δ γ, γ δ ϑ à totis, reliquus β δ κ angulus, æqualis erit reliquo η δ ϑ. Rurſus, quoniam per 15. definitionem primi, & 5. primi, anguli ad κ & λ, ſunt æquales angulis ad μ & ϑ, reliquus ergo angulus κ δ λ, reliquo μ δ ϑ, eſt æqualis, per 32. primi. Auferatur communis angulus κ δ ϑ: reliquus ergo μ δ κ, reliquo λ δ ϑ eſt æqualis, quorum β δ κ angulus, æqualis eſt angulo η δ ϑ. His ergo detractis, reliquus μ δ β, reliquo λ δ η erit æqualis. Deniq; quoniam anguli ad κ & λ, angulis ad β & η ſunt minores, per antea demonſtrata: quare rurſus per 32. primi, reliquus angulus κ δ λ, reliquo β δ η eſt maior. Tollatur communis angulus κ δ η, reliquus ergo λ δ η, maior eſt reliquo β δ κ. Sed angulo λ δ η demonſtratus eſt eſſe æqualis angulus μ δ β. maior eſt ergo angulus μ δ β, angulo β δ κ, & conſiſtunt ad idem eiuſdem circuli centrũ δ. Quare per 27. tertij, arcus μ β, maior eſt arcu β κ. Æqualium ergo æquationum puncta in ambitu eccentrici, non diſtant æqualiter à punctis maximarum æquationum, vltra citraq; ea puncta,

punƈta, verſus apogæum & perigæum in eodem eccentrico, ſed magis diſtat ſuperius, minus inferius. Quod erat oſtendendum. Oſtendemus & ἀντίστροφον huius. Si enim in ambitu eccentrici ſumantur duo diuerſa punƈta, æqualiter diſtantia vtrinq; à medio tranſitu, dico angulos æquationum ad illa æqualiter diſtantia punƈta conſtruƈtos, in ambitu eccentrici non eſſe æquales, ſed maiorem angulum, qui apogæo propior eſt, minorem qui perigæo. Sint enim exempli gratia, in eodem diagrammate arcus μ β & β κ æquales. Dico angulos δ μ ε & δ κ ε non eſſe æquales, ſed maiorem eſſe angulum ad μ, angulo ad κ. Si enim non, aut æqualis eſt angulus δ μ ε, angulo δ κ ε, aut eo minor. Æqualis non eſt, eſſet enim arcus μ β, arcu β κ maior, per ante demonſtrata, quod eſt contra hypotheſin, qua aſſumuntur arcus æquales. Nec minor eſt angulus δ μ ε, angulo δ κ ε. Sit enim ſi poßibile eſt minor, & per 23. primi, angulo ad κ, conſtruatur angulus æqualis δ ν ε. Cum ergo angulus ad ν, ſit minor angulo ad μ, per κατασκευήν: ergo angulus ad ν, propior eſt angulo maximæ æquationis, per ante demonſtrata, quia æquatio creſcit. Cadet ergo inter

angulos ad μ, & ϐ. & quoniam, ſi eſt poſsibile, angulus ad ν, æqualis eſt angulo ad ϰ. Rurſus ergo per ante demonſtrata, arcus ν ϐ maior eſt arcu ϐ ϰ: maior eſt autem arcus μ ϐ, quàm ν ϐ totus parte. Multò maior eſt itaq; arcus μ ϐ, quàm ϐ ϰ. ſed & æqualis eſt, quod eſt impoſsibile. Non eſt igitur minor angulus ad μ, angulo ad ϰ, neque æqualis. Maior eſt igitur, & vergit ad apogæum. Quod erat oſtendendum. In zodiaco verò, contrarium his, quæ de eccentrico demonſtrauimus, oſtendemus. Si enim ſumantur in eccentrici ambitu, duo puncta diuerſa, diſtantia vtrinq; à medio tranſitu, & componantur ad illa puncta, æquales anguli æquationum, producanturq; lineæ veri motus vtrinque ad zodiacum, arcus zodiaci his æqualium æquationum punctis, & puncto maximæ æquationis interiecti, erunt æquales, ſicut in eccentrico demonſtrati ſunt inæquales. Et è conuerſo, ſi accipiantur arcus æquales zodiaci, ſeu puncta in zodiaci ambitu æqualiter verſus apogæum & perigæum diſtantia à medio tranſitu, qui his in ambitu eccentrici congruunt anguli æquationum, erunt æquales, contra quàm in eccentrico. Circumſcribatur enim priori diagrammati,

centro

centro ε, interuallo εα, concentricus zodiaco α ζ λ, & linea apogæi αεγ, extendatur in ο, & β η linea exporrigatur vtrinque in puncta ζ & λ, vt ζ & λ ſint puncta maximæ æquationis in zodiaco, & lineæ veri motus εμ & εκ, educantur in ϑ & ν. Dico, poſitis angulis ad μ & κ æqualibus, æquales eſſe arcus zodiaci ϑζ & ζν, quibus vtrinq; puncta κ & μ, à medio tranſitu diſtant. Si enim æquales non ſunt μκ, ſit ſi poßibile eſt, ζν maior quàm ζϑ, erit ergo per vltimam ſexti, & ζεν angulus, maior angulo ϑεζ. Quare per 23. primi, angulo ζεν maiori, efficiatur æqualis angulus ξεζ. Itaq; per 27. tertij, arcus ξζ æqualis erit arcui ζν. eſt verò totus αζ, toti ζο æqualis: ſunt enim quadrantes eiuſdem circuli. quare & reliquus arcus ξα, reliquo ον eſt æqualis. Diſtabunt ergo ξ & ν puncta æqualiter ab apogæo & perigæo. Quare ſi connectantur δφ, erit per ante demonſtrata, angulus æquationis δφε æqualis angulo δκε. Tantum enim ille abeſt ab apogæo α, quantum hic à perigæo ο: ſed ex hypotheſi, angulus ad μ, æqualis eſt angulo ad κ: angulus ergo ad μ æqualis eſt angulo ad φ, maior minori, id eſt, propior maximæ æqua

tioni remotiori, quod per ante demonſtrata eſt impoſsibile. Ex ijſdem eodem modo oſtendemus, quòd $\zeta\vartheta$ *etiam non ſit minor quàm* $\zeta\upsilon$*. Si ergo nec maior eſt nec minor, æqualis igitur. Datis itaq; vtrinq; à medio tranſitu æqualibus*



angulis æquationū, arcus zodiaci à medio tranſitu ad æquationum æqualia puncta æquales ſunt,

ſunt, ſicut in eccentrico inæquales. Quod erat oſtendendum. E conuerſo, ſi ſumantur arcus zodiaci à medio tranſitu æquales, anguli æquationum in ambitu eccentrici, ad puncta zodiaci æqualiter diſtantia conſtructi, erunt æquales, ſicut ante in eccentrico ſunt demonſtrati inæquales. In eodem enim diagrammate, quoniam ζα, æqualis eſt ipſi ζο, & ζϑ ipſi ζυ, ex hypotheſi: ergo reliquus arcus ϑα ad apogæum, reliquo υο ad perigæum eſt æqualis. Sed per ante demonſtrata, in punctis zodiaci æqualiter diſtantibus ab apogæo et perigæo, anguli æquationum ſunt æquales. Æqualis eſt itaq; angulus ad μ, angulo ad κ. Quod erat oſtendendum. Vltimò, ſicut ante demõſtrauimus, ſumptis continuis angulis æquationum ab apogæo, vſq; ad medios tranſitus, angulos æquationum ad medios tranſitus maximos eſſe, ad apogæum minimos: ſit nunc contra demonſtrandum, ſi ab apogæo, vel perigæo accipiantur arcus medij motus in eccentrico æquales inter ſe, atq; ad centrum eccentrici his congruentes anguli æquales, ſed non continuo ductu cohærentes apogæo, verùm vt vulgò vocant diſcretè, quòd non æqualiter differant ab ijs concẽtrici ſeu zodiaci arcubus,

& angulis veri motus, qui ſingulis congruunt, ſed maximè differt medius ſeu æqualis à ſibi congruente vero, qui apogæo proximus eſt, vel perigæo, minimè qui ad tranſitus medios: reliquorum verò, quo quiſq; propior eſt apogæo vel perigæo, eò plus differt à congruente ipſi, quàm remoto. Deſcribatur enim vt prius, centro ε, *diametro* αγ, *eccentricus* αϐγδ: *centro* ζ *verò, interuallo* ζη, *concentricus zodiaco* ηθπ, *linea apogæi, quæ per centra vtriuſq; circuli traducta, deſinit in oppoſita puncta* η *&* ϖ. *Incipiendo ergo ab apogæo* α, *decidantur de ambitu eccētrici arcus æquales* ακ, κλ, λμ, μϐ, *connexiſq; rectarum linearum ductu,* εκ, ελ, εμ, εβ, *conſtituantur ad centrum eccentrici* ε, *æquales anguli, per 27. tertij. Rurſus, connexis rectarum linearum ductu, punctis* ζκ, ζλ, ζμ, ζβ, *& productis his lineis in zodiacum* ζκ *in* ν, ζλ *in* ξ, ζμ *in* ο, ζβ *in* ϑ, *efformentur ad centrum concentrici* ζ, *anguli veri motus, ſingulis angulis æqualium motuum congruentes, qui de ambitu concentrici auferant arcus ſingulis arcubus mediorum motuum in eccentrico congruentes, ſcilicet vt congruat* ην *arcui* κα, *&* νξ *arcui* κλ, *&* ξο *arcui* λμ, *&* οϑ

arcui

arcui μβ. Dico quòd quilibet horum arcuũ, æqualis motus in eccentrico ακ, κλ, λμ, μβ, non æqualiter differat ab ijs arcubus concentrici, qui ſingulis congruunt, ſed maximè differt ακ, ab ην ad apogæum, minus κλ & νξ, minus adhuc λμ & ξο, & minimè omniũ μβ & οϑ. Eodemq́ modo in angulis, quòd angulus αεκ maximè differt ab angulo εζκ, mini-



mè angulus $\mu\epsilon\beta$, *ab angulo* $\mu\zeta\beta$: *maior eſt autem differentia angulorum* $\kappa\epsilon\lambda$ *&* $\kappa\zeta\lambda$, *quàm angulorum* $\lambda\epsilon\mu$ *&* $\lambda\zeta\mu$. *Primùm autem oſtendemus, quòd ſinguli arcus vel anguli mediorum motuum verſus apogæum, ſingulis qui ipſis congrunt angulis, vel arcubus verorum motuum, ſint maiores, non tamen æquabili differentia. Quòd quidem angulus* $\alpha\epsilon\kappa$, *maior ſit angulo* $\alpha\zeta\kappa$, *manifeſtum eſt per 16. primi: & differentia eorum eſt angulus* $\epsilon\kappa\zeta$, *per 32. primi, & congruit angulo* $\alpha\epsilon\kappa$, *arcus* $\alpha\kappa$ *in eccentrico, angulo verò* $\eta\zeta\upsilon$, *arcus* $\eta\upsilon$ *in concentrico. Maior eſt itaque per ante demonſtrata de ſimilibus circulis, arcus* $\alpha\kappa$, *in eccentrico, quàm* $\eta\upsilon$ *in concentrico. Si verò angulus* $\kappa\epsilon\lambda$, *non eſt maior angulo* $\kappa\zeta\lambda$, *erit vel æqualis ei vel minor. Sit primò ſi poßibile eſt æqualis. Cum ergo demonſtratum ſit, angulum* $\alpha\epsilon\kappa$, *maiorem eſſe angulo* $\alpha\zeta\kappa$, *quantitate anguli* $\epsilon\kappa\zeta$ *ſi hi inæquales anguli* $\alpha\epsilon\kappa$ *&* $\alpha\zeta\kappa$, *addantur æqualibus,* $\kappa\epsilon\lambda$ *&* $\kappa\zeta\lambda$, *fiet totus* $\alpha\epsilon\lambda$ *angulus, maior toto* $\alpha\zeta\lambda$, *quantitate eiuſdem anguli* $\epsilon\kappa\zeta$. *Sed per 32. primi, angulus* $\alpha\epsilon\lambda$, *ſuperat angulum* $\alpha\zeta\lambda$, *quantitate anguli* $\epsilon\lambda\zeta$. *Ergo angulus ad* λ, *æqualis erit*

lis erit angulo ad κ. Atq; ita angulus æquationis aliquandiu ab apogæo ad medios tranſitus manebit idem; nec continuè creſcet, quod eſt contra ante demonſtrata. Sed ſit rurſus angulus κ ε λ, ſi poßibile eſt, minor angulo κ ζ λ. Additis ergo rurſus inæqualibus angulis, α ε κ maiore, & α ζ κ minore, totus α ε λ angulus, per 32. primi, totum α ζ λ angulum ſuperabit differentia anguli, qui minor eſt angulo ad κ. Sed anguli α ε λ & α ζ λ, differunt inter ſe magnitudine anguli ad λ. Angulus ergo ad λ, minor erit angulo ad κ. Atq; ita προσθαφαίρεσις *ab apogæo ad medios tranſitus paulatim minuetur, quod multò magis eſt contra ante demonſtrata. Non eſt igitur minor angulus κ ε λ angulo κ ζ λ, nec æqualis eſt. maior eſt itaq;. Et quæ ratio angulorum eſt, ea arcuū. maior eſt ergo κ λ in eccentrico, quàm ν ξ in concentrico, ratione ſcilicet proportionis circuli vtriuſq;. Per eadem oſtendemus, quòd λ μ maior ſit, quàm ξ ο, & μ β maior quàm ο θ. Sic oſtendemus ad perigæum aſſumptis æqualibus arcubus eccentrici, vel angulis ad centrum, quòd ſinguli arcus, vel anguli veri motus, ſinguli arcubus, vel angulis medij motus*

ipſis

ipſis congruentibus è conuerſo ſint maiores, etiã non æquali differentia, ſicut ad apogæum. His demonſtratis, nunc ad propoſitionem accedens, dico, quòd non æqualiter differant anguli vel arcus æqualium motuum, ab arcubus vel angulis verorum motuum, qui ipſis congruunt, ſed maximè differunt inter ſe, qui apogæo proximi ſunt, minimè qui ad medios tranſitus accedunt proximè, ſicut eſt propoſitum. Quoniam enim æqualis eſt α κ, ipſi κ λ, quare per ante demonſtrata, in concentrico arcus ξ ν maior eſt arcu ν η. eſt ergo per 27. tertij, angulus ξ ζ ν, maior angulo ν ζ η. Alius autem quiſpiam eſt angulus α ε κ: itaq; per 8. quinti, angulus α ε κ, ad angulum ν ζ ξ minorem, habet rationem maiorem, quàm ad ν ε ξ, maiorem angulum. Inæqualium enim magnitudinum, maior ad eandem, maiorem habet rationem quàm minor, & eadem ad minorem, maiorem habet rationem quam ad maiorem. Eſt autem angulo α ε κ, æqualis angulus κ ε λ, ex hypotheſi: itaq; angulus α ε κ, ad angulum α ζ κ, rationem habet maiorem, quàm angulus κ ε λ, ad angulum κ ζ λ. Maiore ergo differentia, ſuperat angulus α ε κ, angulum α ζ κ, ſibi congruentẽ, quàm

angu-

angulus κ ε λ, angulum κ ζ λ. Et ideo arcus α κ, arcum η ν ſuperat maiore differẽtia, quàm κ λ arcus, arcum ν ξ. Ex iiſdem oſtendemus eadem de reliquis angulis & arcubus. Aſſumptis ergo de æqualibus eccentrici arcubus, & ad centrum æqualibus angulis mediorum motuũ, qui apogæo proximi ſunt, maximè differunt ab arcubus & angulis verorum motuum ipſis congruentibus.

Ex his omnibus perſpicuum eſt, quòd καθ' ὑπόθεσιν eccentrici, ſtella duo tantum hemicyclia zodiaci, æquali tempore percurrat, illa ſcilicet quæ hemicyclijs eccentrici congruunt, diuulſa diremptaq́ linea apogæi: reliqua nõ item, ſed plus conſumit temporis in eo, in quo apogæum medium eſt, minus in quo medium eſt perigæum. At in quadrantibus zodiaci, qui apogæo & punctis medij tranſitus intercedunt, plus conſumit temporis, minus in reliquis, qui iiſdem medij tranſitus punctis et perigæo includuntur. Quoniam enim in eccentrico ſtella ponitur æqualiter moueri, hoc eſt, æqualibus temporum ſpacijs abſoluere æquales arcus, euidens eſt ergo, quòd arcus inæquales percurret tempore inæquali, & maiores quidem longiore ſpacio, minores **Epilogus ſuperiorum.**

nores breuiore. Maior eſt autem de eccentrico arcus αβ, quàm βγ, per ante demonſtrata. Longius ergo tempus eſt, quo arcum αβ permeat ſtella, breuius quo alterum βγ minorem. Sed arcus αβ, ab apogæo α, ad punctum medij tranſitus β, maior eſt arcu βγ, à medio tranſitu ad perigæum, duplo illius arcus, qui æquationem ſeu προσθαφαίρεσιν maximam complectitur, ſeu duplo maximæ differentiæ. Si enim vſurpemus diagramma proximè præcedens, angulus αεβ, ad centrum eccentrici, obit arcum αβ, ab apogæo ad medium tranſitum. Sed angulus βεγ, arcum βγ, à medio tranſitu ad perigæum. Eſt autem angulus αεβ, æqualis duobus interioribus & ex aduerſo poſitis angulis, ζεβ & ζβε, in triangulo εζβ, & ſolum angulum εζβ, ſuperat magnitudine anguli εβζ, per 32. primi. Angulo verò εζβ, æqualis eſt angulus βζγ contiguus. rectus eſt enim vterq; per κατασκευήν. Quare angulus αεβ, maior eſt angulo βζγ, magnitudine anguli εβζ. Sed angulus βζγ, rurſus per 32. primi, & æqualis eſt vtriq; interiori & oppoſito, ζεβ & εβζ, & ſolum angulum ζεβ, ſuperat magnitudine eiuſdem anguli εβ ζ. Itaq;

ζ. Itaq; angulus α ε β, ſuperat contiguum angulũ β ε γ, magnitudine duplicis anguli ε β ζ, qui eſt angulus maximæ differentiæ ſeu æquationis. Cumq; per vltimam ſexti, eadem ſit ratio arcuum quæ angulorũ, arcus ergo α β, maior eſt arcu β γ, magnitudine arcus ſubtenſi duplo angulo maximæ æquationis ε β ζ. Quod erat oſtendendum. Atq; vt exemplo motus ſolaris hæc interea illuſtremus. Noſtro tempore Solis diurnus motus eſt in apogæo 57. ſcrupulorum primorum, 17. ſecundorum: in perigæo 61. prim. 7. ſecund. cum aliôquin diurnus motus æqualis ſit 59. prim. 8. ſecund. annuum ſpacium ex Copernici obſeruationibus eſt dierum 365. horarum 5. primorũ ferè 55. quantum à Ptolemæo annotatum inuenimus. Quadrans ergo anni dierum eſt 91. horarum 7. prim. 29. Sol tamen zodiaci quadrantem vernum, ab æquinoctij puncto ad ſolſtitium vſq; peragrat diebus 92. horis 21. primis 55. ſecundis 51. Alterum æſtiuum quadrantem, diebus 93. horis 10. prim. 16. ſecund. 53. Tertium autumnalem, diebus 89. horis 17. prim. 22. ſecund. 44. Quartum hybernum, diebus 89. horis 4. prim. 39. ſecund. 41. Et hemicyclium æſtiuum æquino-

ctiali-

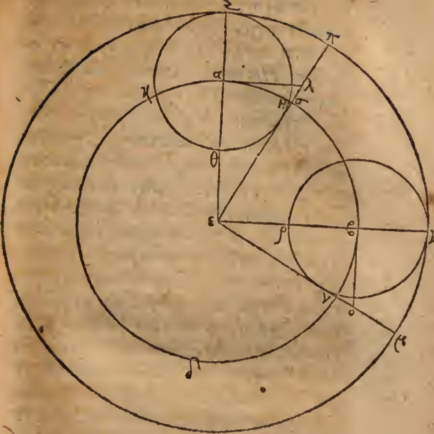
ctialibus punctis definitũ, emetitur diebus 186. horis 8. prim. 12. ſecund. 44. Oppoſitum hybernum diebus 178. horis 21. prim. 42. ſecund. 25. Sed hemicyclium ſuperius, in quo medium eſt apogæum, & cui congruit maximum eccentrici ſegmentum, conficit dies 186. horas 9. prima 18. ferè. Alterum oppoſitum, in quo medium eſt perigæum, & cui minus ſegmentum eccentrici congruit, diebus 178. horis 20. prim. 37. ferè. Sed duorum hemicycliorum, quæ linea apogæi diuidens, eccentricum etiam in duo æqualia diſpeſcit hemicyclia, illorum ergo vtrunq; peragrat dimidiati anni ſpacio, ſcilicet diebus 182. horis 14. prim. 37. ſecund. 30. Arcus in eccentrico αβ, eſt partium 93. primorum 41. ſecundorum 22. alter βγ, partium 86. prim. 18. ſecund. 38. προσθαφαίρεσις maxima, partis 1. prim. 50. ſecund. 41. Duplum eiuſdem, partium 3. prim. 41. ſecund. 22.

DE

DE HYPOTHESI *Homocentrepicycli, vel concentrici vehentis Epicyclum.*

HOmocentrepicyclum diximus ſupra vocari circulũ, qui deſcriptus circum idem zodiaci centrum, continet & conuerſione ſui per zodiacum circumfert epicyclum, qui deſcriptus circa proprium centrum, quod à zodiaci centro diuerſum eſt, ambitu non includit aut complectitur centrum zodiaci. Eſt ergo compoſitus ex duobus circulis, vno concentrico, qui commune cum zodiaco centrum habet: altero epicyclo, qui eſt eccentricus, ſed aliter quàm eccentricus, de quo hactenus eſt pertractatum. Hic enim, etſi poſitu centri diſcrepat à zodiaci centro, tamen ſuo circumflexu zodiaci centrum includit. Epicyclus verò nec centrum habet idem cum zodiaco, nec perimetro ſuo zodiaci centrum ambit. Idcirco & motus compoſitus eſt in hac hypotheſi, ex duobus diſtinctis duorum circulorum motibus, quorum vnus concentrici, epicyclum illi infixum, circuitu perpetuo, eoq́ꝫ æquabili et ordinato, per zodiacum defert,

circa commune centrum: alter ſtellæ in epicy-clo, quo ſtella circumactu epicycli circa propriũ centrum, conuertitur in eo ſpacio perpetuo, quod ambitu epicycli deſcribitur ac definitur. Priuſquam autem, vt ante in hypotheſi eccentrici, oſtendamus, quomodo poſito homocentrepicyclo, reddi ac demonſtrari ratio poßit, tum ἀνομαλίας φαινομένης, tum perpetuæ æqualitatis, rurſus vocabula initiò, quæ hanc hypotheſin comitantur, declarabimus. Sit enim ε punctum centrum concentrici & zodiaci, & deſcribatur centro ε̄ ὁμόκεντρος αβδ, & eodem centro deſcribatur zodiacus ζγμ, & centro α, deſcribatur epicyclus ζηθκ, & rurſus centro β, quod à puncto α diſtat quadrante concentrici, deſcribatur alius epicyclus γον, & connectantur εαζ & εβγ, ducanturq́; à centro ε ad zodiacum lineæ epicyclum contingentes, per 17. tertij, εσϖ & ευμ, & à punctis α & β, per 11. primi, educantur ad angulos rectos αλ & βο lineæ. Conſideretur autem hoc loco primùm, quòd ſicut in hypotheſi ſolius eccentrici aſſumpſimus motum ſtellæ duplicem, vnum æqualem, alterum verum ſeu apparentem. æqualem autem rurſus fecimus duplicem, vnum natura



tura et reuera talem, quem tribuimus eccentri-co: alterum imaginarium, & eccentrici motui ἀνάλογον, *quem retulimus ad zodiacum paralleli lineæ ductu ad lineam veri motus. verum autem ſeu apparentem motum ſemper con-*

ſideravimus in zodiaco. Sic nunc in hypotheſi homocẽtrepicycli, rurſus duplicẽ vſurpabimus motum, vt antea, verum ſeu apparentem, & æqualem. Hos motus priusquam declaremus, moueri quædam in hac hypotheſi neceſſe eſt. Hæc vt rectius intelligantur & planius, hoc etiam in hac hypotheſi monendum eſt, quòd aut æquales ſtatuuntur integræ conuerſiones concentrici & epicycli, aut inæquales. Secundò, quòd ſtella apogæa in epicyclo aut in eandem fertur partem, in quam centrum epicycli motu concentrici deducitur, aut nititur in partem contrariam. Primò ſi fuerint æquales periodi, aut circuitus concentrici & epicycli, apogæi quidem locus in zodiaco, hoc eſt, in quo ſtella longiſſimè recedit à centro terræ, ſemper inhæret fixus vni cæli loco, propter ſimilitudinem circulorum, & motuum æqualitatem: & ſtella, tametſi motum apparentem in zodiaco variat, tamen in qualibet reuolutione ita accommodat & adæquat motum in epicyclio, motus centri epicycli in homocentro, vt cum centrum epicycli de homocentro quadrantem percurrit, ſtella de epicyclio ſimiliter quadrantem ſit emenſa ἀναλόγῳ ſeu proportione, & eandem regulariter tarditatem

ac ve-

ac velocitatem motus perpetuò in iiſdem ſigniferi locis obtineat, et in iiſdem locis ſit altiſſima & humilima. Sed alia ratio eſt φαινομένων, ſi ſtella apogæa in epicyclo impellitur motu epicycli in eandem partem cum centro epicycli: alia verò, ſi connitatur ac contendat in partẽ aduerſam. Concentricus enim ſemper ab occaſu in ortum voluitur, hoc eſt, εἰς τὰ ἑπόμενα, id eſt, in conſequentia, ſeu vt vulgò loquuntur, ſecundùm ſeriem ſignorum, teſtimonio experientiæ, & obſeruationum iudicio: etſi multiplex anomalia ipſius ſtellæ curſum alibi remoratur vel tardando, vel etiam ſiſtendo, vel retrorſum agendo: alibi accelerat ac promouet. Quòd ſi ergo ſtella apogæa in eandem cietur partem cũ concentrico, motum habet velociſſimum in ſumma abſide, ſeu faſtigio ſummo, & vt Ptolemæus loquitur, ἀπογειοτάτη: tardiſſimum autem in ima abſide, & περιγειοτάτη: quòd iſtic plurimum addit motui centri epicycli in concentrico: hîc plurimum demit ab æquali motu, ſicut oſtendetur. Contra, ſi apogæa ſtella motum conuertit in partem conuerſam motui concentrici, tardiſſimè procedit in zodiaco, cum eſt ἀπογειοτάτη: velociſſimè properat cum περιγειο-

τάτη, propter diuerſas cauſas. Secundò, ſi fuerint inæquales periodi, aut conuerſiones concentrici & epicycli, neq; apogæum amplius retinet fixam ſedem in zodiaco, ſed loco mouetur, neq; planeta in ſtatis et certis locis, ordinatas tarditatis & celeritatis vices repetit, ſed pro diſſimilitudine periodorum concentrici & epicycli, apogæum diſſimiliter mutatur. Nam reſpondet mutatio apogæi differentiæ periodorum concentrici & epicycli. Si enim breuior fuerit periodus epicycli, quàm concentrici, & ſtella apogæa in eandem agitatur partem cum concentrico, apogæum paulatim in eam ipſam partem, id eſt, in conſequentia transfertur. Si in partem contrariam apogæa ſtella nititur, tunc apogæum non in conſequentia promouetur, ſed εἰς τὰ προηγούμενα et antrorſum retrahitur, multùm quidem aut parùm, prout maior minorue fuerit periodorum inæqualitas & diſſimilitudo. Rurſus, ſi epicycli periodus longior fuerit quàm eccentrici, ſiquidem ſtella apogæa in eandem partem concentrico cietur, apogæum mutando ſedes paulatim migrat in antecedentia, retro contra ſeriem ſignorum prorependo. Si verò ſtella apogæa contranititur motui concentrici,

apo-

apogæum contra non retrocedit,ſed in poſteriora & conſequentia profertur. Hæc diuerſitas, quòd fundamentum explicat plurimarum & præcipuarum hypotheſium,diligenter eſt conſideranda,& à Ptolemæo diligenter eſt explicata.

Ex hypotheſi itaq; homocentrepicycli,ſtellæ motus compoſitus eſt ex duorum circulorum motibus,quorũ vnus concentrici, ſtellam promotione centri epicycli perpetuò in conſequentia deductam,agit circa mundi centrum. alter epicycli, ſtellam immediatè circum proprium torquet & conuertit centrum. Aut ergo æquales ſunt concentrici & epicycli periodi, & motus ſimiles ſeu analogi: aut inæquales periodi, & motus diſsimiles. Si igitur æquales fuerint periodi homocentrici & epicycli, & motus ſimiles, tribuimus motum æqualem natura vtriq;,& centro epicycli in homocentro, & ſtellæ in epicyclo, circa epicycli centrum: apparẽtem verò inæqualitatem ſtellæ, referimus ad ſolum centrum concentrici ſeu zodiaci, ex quo nobis motum conſiderantibus, ille talis apparet. Verum autem apparentem motum ſimul in epicyclo,concentrico & zodiaco conſideramus,ſi fue-

rint inæquales,etiã in epicyclo imaginamur æqualitatẽ,ſcilicet æqualitate æſtimata et deſcripta ex analogis concentrici et epicycli arcubus. Aſſumpto ergo καθ' ὑπόθεσιν homocentrepicyclo, & poſitis æqualibus periodis concentrici & epicycli, itidemq́ſimilibus eorum motibus, vocatur ἐποχὴ ὁμαλὴ ſeu μέση, id eſt, æqualis ſeu medius locus ſtellæ, in epicyclo quidem is,quem ſtella obtinet reuera:in concentrico verò punctum in quo reperitur centrum epicycli,quod homocentri conuerſione ſtatuitur æqualiter circumferri. in zodiaco deniq; punctũ, quod recta linea à centro concentrici,per centrum epicycli, ad zodiacum vſq; porrecta demonſtrat. Nam vt hypotheſis eccentrici æqualem motum vnum & ſimplicem, ſic homocentrepicycli hypotheſis, ratione duorum diuerſorum circulorum,duplicem & diſtinctam æqualitatem affert & conſtituit, vnam in epicyclo, alteram in concentrico, vtraq; tamen ipſi ſtellæ rectè competit & tribuitur. Si enim ponatur centrum epicycli,concentrici gyratione promoueri, ſtella verò epicyclo infixa, nullo epicycli motu prouoluitur, tunc ſtella ſolius concentrici motu,ſemper aut eundem zodiaci,aut æqualem

conficiet

conficiet arcum, quacunq; in parte epicycli collocetur. In deſcripto enim ante diagrammate, ſi centrum epicycli ponatur in α, ſtella in alterutro oppoſitorum punctorum epicycli, ζ vel ϑ, deuoluaturq; centrum epicycli ex α in β, ſtella ex puncto ζ non dimota, manifeſtum eſt, quòd centro epicycli ad punctum β delato, ſtella in epicycli puncto γ, non variato ſitu, in concentrico verò in eodem puncto β, cum ſui epicycli centro conſpicietur. Ergo motu centri epicycli, ipſa immota eundem cum concentrico arcum conficit. Rurſus collocetur ſtella in puncto epicycli λ, quod tanto arcu epicycli diſtet à puncto ζ, quanto concentrici arcu abeſt β ab α, ducaturq; à centro ε ad zodiacum linea ελπ, & connectantur αλ. In altero etiam epicyclo β, ſtella ſtatuatur in ο, vt arcus γο, in epicyclo β, ſit æqualis arcui ζλ, in epicyclo α, ducaturq; rurſus à centro ε, linea per centrum ſtellæ ad zodiacum εομ, & connectantur βο. Manifeſtum eſt itaq;, quòd ſi centrum epicycli ex α proferatur in β, motu concentrici, ſtella ex puncto λ non amota, cum peruenerit centrum epicycli in β, ſtella reperietur in ο: et videbitur arcum in concẽtrico σν percurriſſe,

quem demonſtrabimus æqualem eſſe arcui α ϐ: in zodiaco autem arcum ϖ μ, quem demonſtrabimus etiam æqualem eſſe arcui ζ γ. Quoniam itaq; æqualis eſt epicyclus α, epicyclo β, & arcus ζ λ, æqualis eſt arcui γ ο, ex hypotheſi: quare per 26. tertij, angulus ζ α λ æqualis eſt angulo γ β ο, & per 13. primi, angulus contiguus ε α λ, æqualis eſt contiguo ε ϐ ο. eſt autem ſicut ε α ad α λ, ſic ε ϐ ad ϐ ο. Quare per 4. primi, vel 6. ſexti, triangulum ε α λ, cum triangulo ε ϐ ο, æqualium eſt angulorum, habentq; æquales angulos, ſubter quos æqualia aut congruentia ratione latera ſubtendunt. Angulus itaq; α ε λ æqualis eſt angulo β ε ο. Quare per 27. tertij, in concentrico, arcus α σ æqualis eſt arcui ϐ υ: & in zodiaco arcus ζ π arcui γ μ. conſiſtunt enim ad centrum concentrici. Addatur vtriſq; communis arcus, in concentrico σ β, in zodiaco ϖ γ: totus ergo in concentrico arcus α ϐ, toti σ υ, & in zodiaco totus ζ γ, toti ϖ μ eſt æqualis. Idem demonſtrabimus quocunq; alio in loco epicycli ſtella figatur. Motu itaq; centri epicycli in concentrico, ſtella in epicyclo fixa, aut eundem aut æqualem conficit arcum. Quod erat oſtendendũ.

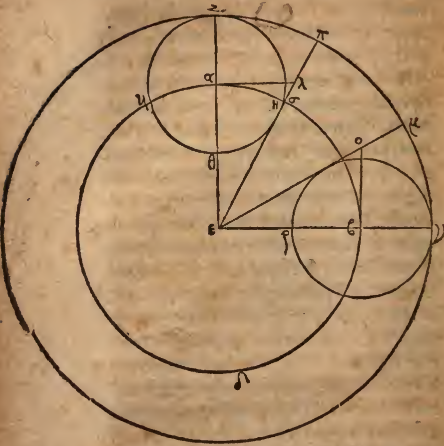
Rectè

Rectè ergo æqualitas motus centri epicycli in concentrico, refertur etiam ad ſtellam in epicyclo. Eſt autem in propoſito diagrammate ἐποχὴ μέση, id eſt, medius ſtellæ locus in epicyclo, punctum λ vel ο, in concentrico punctum α vel ϐ, in zodiaco punctum ζ vel γ. Linea medij motus eſt, quæ ex centro concentrici, per centrum epicycli educitur ad epicyclum vel zodiacum, vt linea ε α ζ vel ε ϐ γ. Ἀκριβὴς, φαινομένη καὶ ἀνώμαλος ἐποχὴ, id eſt, verus, apparens & inæqualis locus ſtellæ eſt, quam recta linea à centro zodiaci, per ſtellæ centrum educta, deſignat in concentrico, epicyclo vel zodiaco, ο aut λ in epicyclo, η vel υ in concentrico. Linea veri motus eſt, quæ ex eodem concentrici centro, per ſtellæ centrum, ad zodiacum eijcitur. Coëunt autem hæ lineæ & coaleſcunt in vnam, ſtella aut apogæum epicycli, aut perigæum occupante. Extra hæc puncta, quocunque in loco epicycli ſtella verſetur, ſemper diſtant. Ὁμαλὴ καὶ μέση κίνησις, id eſt, æqualis ſeu medius motus in concentrico, eſt arcus inchoatus à puncto, in quo ſtatuitur principium motus, vt ab apogæo, & deſinens in lineam vel punctum epochæ mediæ, vt arcus α ϐ in concentrico: in epicyclo

epicyclo verò & zodiaco, arcus huic analogi ſeu ſimiles, definiti iiſdem punctis mediæ epochæ, vt in epicyclo arcus ζλ, in zodiaco arcus ζγ. Ἀκριβὴς ſeu φαινομένη ſeu ἀνώμαλος κίνησις, id eſt, motus verus ſeu apparens ſeu inæqualis, eſt arcus in zodiaco vel concentrico, à puncto inchoante motum, ad epochen veram ſeu verum locum ſtellæ, vt in zodiaco arcus ζμ, in concentrico arcus αν. Horum duorum arcuum, ſcilicet veri ſeu apparentis, & medij differentia vocatur τὸ περὶ τὴν ἀνωμαλίαν διάφορον, & προσθαφαίρεσις, qua à medijs motibus veri ſeu apparentes diſcrepāt, vt arcus γμ in zodiaco, βν in concentrico. Cumq́ per vltimam ſexti, eadem ſit ratio angulorum & arcuum, vocatur angulus æqualis motus in concentrico, quem includunt lineæ εα, & εβ, linea apogæi, & linea medij motus, ſcilicet angulus αεβ. Huic æqualis eſt in epicyclo angulus γβο, propter æqualitatem periodorum, & ſimilitudinem motus. Quare lineæ βο, ſemper ſunt paralleli. Eſtq́ ſimiliter in epicyclo angulus æqualis motus is, quem linea apogæi, & linea à centro epicycli ad centrum ſtellæ educta complectitur. Angulus veri ſeu apparentis motus

motus vocatur is, quem linea apogæi ac linea veri motus ſtellæ includunt ad centrum concen trici, vt angulus α ε μ. Differentia horum angulorum eſt angulus γ ε μ, quo angulus α ε ν, ſuperat angulum α ε ϐ. Sed angulo α ε ν veri motus, ſi ſuperet medius motus apparẽtem motum, æqualis eſt angulus ϐ ο ε, de triangulo ε ϐ ο. Si contra verus ſuperet medium, eidem angulo veri motus æqualis eſt contiguus huic angulus ϐ ο μ. Poſito enim vero motu minore quàm eſt medius, & ſtella collocata in ο verſus punctum α, ductaq́; ε ο μ linea ad zodiacũ, & connexis ϐ ο, erit angulus medij motus α ε ϐ, in concentrico, γ ϐ ο in epicyclo: & α ε ο erit angulus veri motus in concentrico. Superat autem angulus α ε ϐ angulum α ε ο, quantitate anguli ϐ ε ο. Erit ergo ϐ ε ο, angulus differentiæ. ſed angulo α ε ϐ, ad centrum concentrici æqualis eſt angulus γ ϐ ο, ad centrum epicycli, ex hypotheſi. Quare angulus γ ϐ ο ſuperat angulum α ε ο, quantitate eiuſdẽ anguli ϐ ε ο. ſed angulus γ ϐ ο, ſuperat etiam angulum ϐ ο ε, quantitate anguli ϐ ε ο. Eſt enim duobus illis ad ο & ε angulis æqualis, per 32. primi. Quæ autem ad idem collata eodem modo eaſ-

dem



dem habent differentias, æqualia ſunt inter ſe, per 11. quinti. Aequalis eſt ergo angulus β o ε, angulo α ε o. Eſtq́; angulus α ε o, angulus veri motus ad centrum concentrici. Quare angulus β o ε æqualis eſt angulo veri motus, ſcilicet, ſi

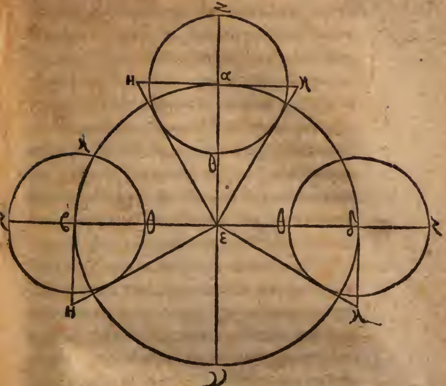
verus

verus motus ſuperetur à medio. Rurſus ſi verus ſuperet medium, non angulus ϛ o ε, ſed contiguus ϛ o μ æqualis eſt angulo veri motus. Vt ſi locus ſtellæ ponatur in o vltra punctum ϛ, vt antea, angulus ϛ o μ erit æqualis angulo α ε μ, exterior interiori & oppoſito, lineis ϛ o & α ε exiſtentibus parallelis per 29. primi. Eritq́ differentiarum eadem ratio. Apogæum punctum eſt in ambitu epicycli, quod linea recta ex centro zodiaci, per centrum epicycli ad ambitum eiuſdem traiecta denotat, vt punctum ζ vel γ. Deſignatur & in concentrico, & in zodiaco, ductu eiuſdem lineæ in vtriuſque circuli ambitum. Linea verò demonſtrans tale punctum vocatur linea apogæi. Perigæum vocatur punctum ſecundùm epicycli diametrum apogæo oppoſitum, & centro concentrici vel zodiaci proximum, vt punctun ϑ vel ϱ. Apogæum autem in ζ vel γ, omnium in ambitu epicycli punctorum remotiſſimum eſſe à centro concentrici ε, & perigæum ϑ vel ϱ, proximè accedens ad idem centrum ε, manifeſtum eſt per 8. tertij elementorum. Linea enim ε ζ vel ε γ, omnium quæ de puncto ε ad epicyclum traducuntur, inq́ cauum ambitũ decidunt, maxima

xima eſt: & aliarum quæ in gibbum epicycli deſinunt, minima eſt ε θ *vel* ε ρ. Μέσοι πάροδοι *ſeu puncta mediocris motus ſtellarũ ſunt in ambitu epicycli puncta, in quibus lineæ vtrinque à centro concentrici eductæ, epicycli gibbum attingunt: vt ſi in propoſito diagrammate, per 17. tertij element. à centro* ε *educantur rectæ lineæ, gibbum epicycli attingentes* ε η *&* ε κ, *erunt* η *&* κ *puncta mediocris tranſitus, hoc eſt; in quibus apparebit apparens motus maximè ſimilis eſſe æquali.*

Poſtquam vocabula declarauimus, nunc oſtendemus demonſtratione, primùm in genere & rudius, poſtea verò exactius, quòd homocentrepicycli hypotheſis, ſicut eccentrici, eodẽ modo explicet cauſam φαινομένης ἀνωμαλίας, *demonſtrata ſimul & reditus ſeu reſtitutionis congruentia, & periodorum æqualitate. Deſcribatur enim* ὁμόκεντρος α β γ δ, *centro* ε, *in quo duæ ſeſe dimetientes* α γ *&* β δ *ſecent ad angulos rectos, quæ totum concentri ambitum dirimant in 4. quadrantes,* α β, β γ, γ δ, δ α, *& centris* α, β *&* δ, *deſcribantur epicycli æquales* ζ η θ κ. *erunt ergo* α, β, δ, *puncta mediæ epochæ. Quòd ſi tunc ſtella fuerit in*

puncto



punĉto ζ, cum centrum epicycli in concentrico obtinuerit punĉtum α, manifeſtum eſt, quòd idem erit locus medius ſeu æqualis ſtellæ, & verus ſeu apparens, & vtraq; linea medij, & veri motus coaleſcet in vnam lineam. Quòd ſi centro epicycli collocato in α, ſtella punĉtum η poſſiderit, vel κ, in punĉto η quidem longius prouectam, plus ſpacij confeciſſe: in punĉto κ

inſecutam tardius, metam centri epicycli non attigiſſe apparet manifeſtè. Et differt æqualis epoche, à vero ſeu apparente loco ſtellæ in η aut κ: æqualis item motus à motu vero, interuallo arcus αη vel ακ, qui arcus complectitur τὸ διάφορον παρὰ τὴν ἀνωμαλίαν. Ponatur ergo, centrum epicycli ex α in β deferri, motu concentrici, ſtella verò motu epicycli ex ζ deuolui in η, eodem tempore. Itaq; interea dum centrum epicycli per arcum concentrici αβ, deuehitur, & ſtella tranſcurrit arcum epicycli ζη, illa ipſa ſtella videbitur de concentrico confeciſſe arcum αβη, vtriuſq; circuli motu compoſito tanquam vno, qui arcus ſuperat arcum αβ, portione βη. Contra, ponatur centrum epicycli ex γ prouolui motu concentrici in δ, ſtella verò à puncto θ effertur in κ, aſcendendo ſcilicet à perigæo, ſicuti prius ab apogæo deſcendebat. Rurſus ergo interea donec arcum concentrici γδ centrum epicycli, & arcum epicycli θκ ipſa ſtella emetitur, eadem ſtella in concentrico, rurſus vtriuſq; circuli compoſito motu, videbitur arcum γκ perambulaſſe: eſt autem δ punctum epoche media, κ ἐποχὴ vera: arcus γδ motus medius, γκ motus verus.

Deficit

Deficit ergo motus verus à motu medio, arcu κδ, *qui æqualis eſt arcui* κα, *vt arcus* αη *æqualis eſt arcui* βη, *quo in priori poſitu epicycli & ſtellæ, verus motus ſuperabat medium. Connectantur enim* δκ, ακ, εκ. *Quoniam ergo angulus* ζακ, *æqualis eſt angulo* ζδκ, *per 27. tertij. idem eſt enim ambitus* ζκ, *in vtroque epicyclo. quare & contigui anguli* εακ *&* εδκ *ſunt æquales, per 13. primi. Quare per 4. theorema primi, totum triangulum* εακ, *toti* εδκ *eſt æquale, & baſis baſi, & reliqui anguli reliquis angulis ſunt æquales, ſubter quos æqualia latera ſubtendunt. Eſt verò angulus* αεκ *æqualis angulo* δεκ, *ſuntq́ ad centrum eiuſdem circuli: per 26. ergo tertij, arcus* ακ *æqualis eſt arcui* δκ: *& per eadem, arcus* αη *æqualis eſt arcui* βη. *Si aſſumantur ergo in concentrico arcus* αϐ *&* γδ *æquales, itidemq́ in epicyclo æquales arcus* ζη, *ponaturq́ & centri epicycli in concentrico, & ſtellæ in epicyclo motus æqualis & regularis: tamen conſiderantibus ex centro* ε *ſtellæ motum, apparebit ille in concentrico inæqualis, velocior dum mouetur centrum epicycli ab* α *in* β, *& ſtella in epicyclo ab apogæo* ζ *in* η: *tardior contra,*

dum à puncto γ ad δ fertur centrum epicycli, & ſtella à perigæo ϑ in $\varkappa$. Nam dum centrum epicycli æquali tempore æquales arcus $\alpha\beta$ & $\gamma\delta$ in concentrico percurrit, et ſtella itidem in epicyclo æquales arcus $\zeta\eta$ & $\vartheta\varkappa$: in eodem tamen concentrico ipſa ſtella non æquales videbitur conficere arcus, ſed inæquales, quorum $\alpha\beta\eta$ maior eſt, $\gamma\varkappa$ minor: ideoq́ per arcum $\alpha\beta\eta$ velocior apparebit ſtellæ motus, in $\gamma\varkappa$ tardior. Quod erat oſtendendum. Accidit autē hæc inæqualitas apparens hoc modo, quando ſtella apogæa in epicyclo in eandem nititur partem cum concentrico. Contrarium fit, quando eadem ſtella apogæa in oppoſitam partē contendit, ſed iiſdem demonſtratur. Eſt autem arcus $\gamma\varkappa$ veri motus, minor arcu $\gamma\delta$ medij motus, dum ſtella apogæa mouetur in epicyclo per arcum $\zeta\eta$. Sed arcus $\gamma\delta$ & $\gamma\beta$ mediorum motuum ſunt æquales. Multò minor eſt itaque arcus veri motus $\gamma\varkappa$ ſtellæ perigææ, quàm arcus $\alpha\eta$ veri motus ſtellæ apogææ. Sed hos inæquales arcus æquali tempore ſtella peragrat, ſcilicet dum æquales mediorum motuū arcus concentrici, centrum epicycli peragrat. Neceſſariò ergo tardior apparet motus ſtellæ

perigææ,

perigææ, velocior apogææ. In hypotheſi quidem eccentrici, ſicut oſtenſum eſt, motus ſtellæ perpetuò ad apogæum tardiſſimus, ad perigæum eſt velociſſimus: at in hypotheſi homocentrepicycli vtrunq; fieri poteſt. Nam ſi ponatur ſtella apogæa in epicyclo incitari et ferri in eandem partem cum centro epicycli in concentrico, vt ex ζ in η, motum faciet velociſſimum circa apogæum ſui epicycli, tardiſſimum circa perigæum: quòd iſtic æquali tempore maiorem arcum, hic minorem conficit. Contra ſi ſtella apogæa ex hypotheſi, nitatur & tendat in partem contrariam motui centri epicycli in concentrico, lentiſſimum aget curſum circa apogæum, accelerabit motum circa perigæum. Deniq;, quacunq; in parte epicycli ſtella volutabitur, quòd ex duobus motibus ſtellæ motus componitur, ſi vterq; ſtellam in eandem deduxerit & prouexerit partem, curſus in zodiaco augebitur. Si alter in hanc, alter in alteram partem ſtellam traxerit, tantum motui in conſequentia detrahetur, quantum renitente & aduerſo motu, in contrarium ſtella acta fuerit, adeo vt poſitis inæqualibus periodis epicycli & concentrici, vbi contigerit eſſe vtrunq; motum in partes aduer-

ſas, concentrici in vnam, ſtellæ in alteram, inſiſtere ſtella etiam & velut fixa hærere: ſi verò motus in præcedentia ſtellæ in epicyclo, motum centri epicycli in conſequentia ſuperarit, regredi etiam ac retrocedere: deniq; ſi motu concentrici εἰς τὰ ἑπόμενα, ſuperetur ſtellæ motus in præcedentia, lentius tantum prouehi, non etiam retro ferri ſtella videatur.

Nunc ac ſpeciem accedemus, & oſtendemus, quòd ſi ſtella apogæa motu epicycli vehatur in eandem partem cum motu concentrici, intendat curſum, ſitq; velociſſima circa apogæum, reprimat eundem & ſit tardiſſima circa perigæum: ſin contra apogæa ſtella feratur in partem oppoſitam, videatur circa apogæum motu lenteſcere, circa perigæum incitari. Præmittemus autem demonſtrationes quaſdam ad hanc rem neceſſarias. Deſcribatur enim centro δ, dimetiente αδβ, circulus αβγ, & de circuli deſcripti ambitu aſſumantur arcus αλ, λν, νγ, & αδβ diameter extendatur in punctum ϑ, & connectantur ϑηλ, & ϑξν, & ϑγ attingat circulum αβγ in puncto γ, per 17. tertij. Dico ſi ad punctum ϑ extra circulum deſcribantur anguli æquales, quòd

arcus,

arcus, quos de cauo ambitu circuli hi anguli ab ſcindunt, & complectuntur intra circulũ, erunt inæquales, & maximus quidem eorum erit arcus γ ν, qui lineæ attingenti proximus eſt, minimus, arcus α λ. qui puncto α proximus eſt: reliquorum qui propior maximo, maior erit remotiore. Contra, ſi de circuli ambitu aſſumantur arcus æquales, & eductis à diuiſionum æqualium punctis rectis lineis, quòd anguli illi qui æquales arcus reſpiciunt, erunt inæquales, & minimus erit angulus γ ϑ ν, qui includitur lineis contactui proximis, maximus α ϑ λ: reliquorum qui maximo propior eſt, maior erit remotiore. Aſſumantur primò ad punctum ϑ deſcripti anguli æquales, per 23. primi. & quoniam per 8. tertij, linearum à puncto ϑ decidentium in cauum circuli ambitum α β γ, maxima eſt ϑ β α, decidatur de ϑ α maiore, ipſi ϑ ν minori æqualis, per 3. primi, ſitq́ ϑ ζ, & connectantur η ζ & η ν, & η ζ exporrigatur in κ. Quoniam itaq́ angulus ν ϑ η æqualis eſt angulo ζ ϑ η, ex hypotheſi, & latus ϑ ν, lateri ζ ϑ, per κατασκευὴν, & commune latus ϑ η. Duo itaq́ latera ϑ ν & ϑ η, duobus lateribus ζ ϑ & ϑ η ſunt æqualia, & inclu-

quem demonſtrabimus æqualem eſſe arcui α ϐ: in zodiaco autem arcum ϖ μ, quem demonſtrabimus etiam æqualem eſſe arcui ζ γ. Quoniam itaq; æqualis eſt epicyclus α, epicyclo β, & arcus ζ λ, æqualis eſt arcui γ ο, ex hypotheſi: quare per 26. tertij, angulus ζ α λ æqualis eſt angulo γ β ο, & per 13. primi, angulus contiguus ε α λ, æqualis eſt contiguo ε ϐ ο. eſt autem ſicut ε α ad α λ, ſic ε ϐ ad ϐ ο. Quare per 4. primi, vel 6. ſexti, triangulum ε α λ, cum triangulo ε ϐ ο, æqualium eſt angulorum, habentq; æquales angulos, ſubter quos æqualia aut congruentia ratione latera ſubtendunt. Angulus itaq; α ε λ æqualis eſt angulo β ε ο. Quare per 27. tertij, in concentrico, arcus α σ æqualis eſt arcui ϐ ν: & in zodiaco arcus ζ π arcui γ μ. conſiſtunt enim ad centrum concentrici. Addatur vtriſq; communis arcus, in concentrico σ β, in zodiaco ϖ γ: totus ergo in concentrico arcus α ϐ, toti σ ν, & in zodiaco totus ζ γ, toti ϖ μ eſt æqualis. Idem demonſtrabimus quocunq; alio in loco epicycli ſtella figatur. Motu itaq; centri epicycli in concentrico, ſtella in epicyclo fixa, aut eundem aut æqualem conficit arcum. Quod erat oſtendendũ.

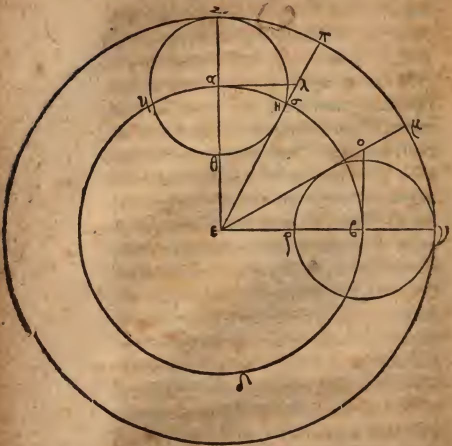
Rectè

Rectè ergo æqualitas motus centri epicycli in concentrico, refertur etiam ad ſtellam in epicyclo. Eſt autem in propoſito diagrammate ἐποχὴ μέση, id eſt, medius ſtellæ locus in epicyclo, punctum λ vel ο, in concentrico punctum α vel β, in zodiaco punctum ζ vel γ. Linea medij motus eſt, quæ ex centro concentrici, per centrum epicycli educitur ad epicyclum vel zodiacum, vt linea ε α ζ vel ε β γ. Ἀκριβὴς, φαινομένη καὶ ἀνώμαλος ἐποχὴ, id eſt, verus, apparens & inæqualis locus ſtellæ eſt, quam recta linea à centro zodiaci, per ſtellæ centrum eduсta, deſignat in concentrico, epicyclo vel zodiaco, ο aut λ in epicyclo, η vel υ in concentrico. Linea veri motus eſt, quæ ex eodem concentrici centro, per ſtellæ centrum, ad zodiacum eijcitur. Coëunt autem hæ lineæ & coaleſcunt in vnam, ſtella aut apogæum epicycli, aut perigæum occupante. Extra hæc puncta, quocunque in loco epicycli ſtella verſetur, ſemper diſtant. Ὁμαλὴ καὶ μέση κίνησις, id eſt, æqualis ſeu medius motus in concentrico, eſt arcus inchoatus à puncto, in quo ſtatuitur principium motus, vt ab apogæo, & deſinens in lineam vel punctum epochæ mediæ, vt arcus α β in concentrico: in

epicyclo verò & zodiaco, arcus huic analogi ſeu ſimiles, definiti iiſdem punctis mediæ epochæ, vt in epicyclo arcus ζ λ, in zodiaco arcus ζ γ. Ἀκριβὴς ſeu φαινομένη ſeu ἀνώμαλος κίνησις, id eſt, motus verus ſeu apparens ſeu inæqualis, eſt arcus in zodiaco vel concentrico, à puncto inchoante motum, ad epochen veram ſeu verum locum ſtellæ, vt in zodiaco arcus ζ μ, in concentrico arcus α ν. Horum duorum arcuum, ſcilicet veri ſeu apparentis, & medij differentia vocatur τὸ περὶ τὴν ἀνωμαλίαν διάφορον, & προσθαφαίρεσις, qua à medijs motibus veri ſeu apparentes diſcrepãt, vt arcus γ μ in zodiaco, β ν in concentrico. Cumq́; per vltimam ſexti, eadem ſit ratio angulorum & arcuum, vocatur angulus æqualis motus in concentrico, quem includunt lineæ ε α, & ε β, linea apogæi, & linea medij motus, ſcilicet angulus α ε β. Huic æqualis eſt in epicyclo angulus γ β ο, propter æqualitatem periodorum, & ſimilitudinem motus. Quare lineæ β ο, ſemper ſunt paralleli. Eſtq́; ſimiliter in epicyclo angulus æqualis motus ι s, quem linea apogæi, & linea à centro epicycli ad centrum ſtellæ educta complectitur. Angulus veri ſeu apparentis

motus

motus vocatur is, quem linea apogæi ac linea veri motus ſtellæ includunt ad centrum concentrici, vt angulus α ε μ. Differentia horum angulorum eſt angulus γ ε μ, quo angulus α ε ν, ſuperat angulum α ε β. Sed angulo α ε ν veri motus, ſi ſuperet medius motus apparẽtem motum, æqualis eſt angulus β ο ε, de triangulo ε β ο. Si contra verus ſuperet medium, eidem angulo veri motus æqualis eſt contiguus huic angulus β ο μ. Poſito enim vero motu minore quàm eſt medius, & ſtella collocata in ο verſus punctum α, ductaq; ε ο μ linea ad zodiacũ, & connexis β ο, erit angulus medij motus α ε β, in concentrico, γ β ο in epicyclo: & α ε ο erit angulus veri motus in concentrico. Superat autem angulus α ε β angulum α ε ο, quantitate anguli β ε ο. Erit ergo β ε ο, angulus differentiæ. ſed angulo α ε β, ad centrum concentrici æqualis eſt angulus γ β ο, ad centrum epicycli, ex hypotheſi. Quare angulus γ β ο ſuperat angulum α ε ο, quantitate eiuſdẽ anguli β ε ο. ſed angulus γ β ο, ſuperat etiam angulum β ο ε, quantitate anguli β ε ο. Eſt enim duobus illis ad ο & ε angulis æqualis, per 32. primi. Quæ autem ad idem collata eodem modo eaſdem



dem habent differentias,æqualia ſunt inter ſe, per 11. quinti. Aequalis eſt ergo angulus β o ε, angulo α ε o. Eſtq́ angulus α ε o, angulus veri motus ad centrum concentrici. Quare angulus β o ε æqualis eſt angulo veri motus, ſcilicet, ſi

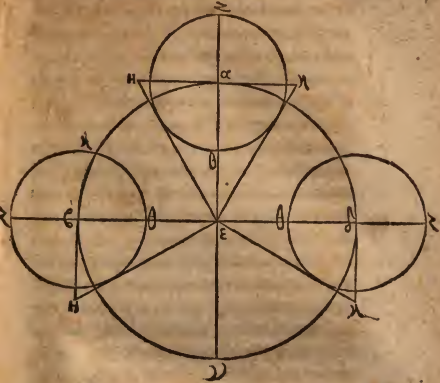
verus

verus motus ſuperetur à medio. Rurſus ſi verus ſuperet medium, non angulus ϛ o ε, ſed contiguus ϛ o μ æqualis eſt angulo veri motus. Vt ſi locus ſtellæ ponatur in o vltra punctum ϛ, vt antea, angulus ϛ o μ erit æqualis angulo α ε μ, exterior interiori & oppoſito, lineis ϛ o & α ε exiſtentibus parallelis per 29. primi. Eritq́; differentiarum eadem ratio. Apogæum punctum eſt in ambitu epicycli, quod linea recta ex centro zodiaci, per centrum epicycli ad ambitum eiuſdem traiecta denotat, vt punctum ζ vel γ. Deſignatur & in concentrico, & in zodiaco, ductu eiuſdem lineæ in vtriuſque circuli ambitum. Linea verò demonſtrans tale punctum vocatur linea apogæi. Perigæum vocatur punctum ſecundùm epicycli diametrum apogæo oppoſitum, & centro concentrici vel zodiaci proximum, vt punctun ϑ vel ϱ. Apogæum autem in ζ vel γ, omnium in ambitu epicycli punctorum remotiſſimum eſſe à centro concentrici ε, & perigæum ϑ vel ϱ, proximè accedens ad idem centrum ε, manifeſtum eſt per 8. tertij elementorum. Linea enim ε ζ vel ε γ, omnium quæ de puncto ε ad epicyclum traducuntur, inq́; cauum ambitũ decidunt, maxima

xima eſt: & aliarum quæ in gibbum epicycli deſinunt, minima eſt ε ϑ vel ε ϱ. Μέσοι πάροδοι *ſeu puncta mediocris motus ſtellarũ ſunt in ambitu epicycli puncta, in quibus lineæ vtrinque à centro concentrici eductæ, epicycli gibbum attingunt: vt ſi in propoſito diagrammate, per 17. tertij element. à centro ε educantur rectæ lineæ, gibbum epicycli attingentes ε η & ε κ, erunt η & κ puncta mediocris tranſitus, hoc eſt; in quibus apparebit apparens motus maximè ſimilis eſſe æquali.*

Poſtquam vocabula declarauimus, nunc oſtendemus demonſtratione, primùm in genere & rudius, poſtea verò exactius, quòd homocentrepicycli hypotheſis, ſicut eccentrici, eodẽ modo explicet cauſam φαινομένης ἀνωμαλίας, *demonſtrata ſimul & reditus ſeu reſtitutionis congruentia, & periodorum æqualitate. Deſcribatur enim* ὁμόκεντρος *α β γ δ, centro ε, in quo duæ ſeſe dimetientes α γ & β δ ſecent ad angulos rectos, quæ totum concentri ambitum dirimant in 4. quadrantes, α β, β γ, γ δ, δ α, & centris α, β & δ, deſcribantur epicycli æquales ζ η ϑ κ. erunt ergo α, β, δ, puncta mediæ epochæ. Quòd ſi tunc ſtella fuerit in*

puncto



puncto ζ, cum centrum epicycli in concentrico obtinuerit punctum α, manifeſtum eſt, quòd idem erit locus medius ſeu æqualis ſtellæ, & verus ſeu apparens, & vtraq; linea medij, & veri motus coaleſcet in vnam lineam. Quòd ſi centro epicycli collocato in α, ſtella punctum η poßiderit, vel κ, in puncto η quidem longius prouectam, plus ſpacij confeciſſe: in puncto κ

inſecutam tardius, metam centri epicycli non attigiſſe apparet manifeſtè. Et differt æqualis epoche, à vero ſeu apparente loco ſtellæ in η aut κ: æqualis item motus à motu vero, interuallo arcus αη vel ακ, qui arcus complectitur τὸ διάφορον παρὰ τὴν ἀνωμαλίαν. Ponatur ergo, centrum epicycli ex α in β deferri, motu concentrici, ſtella verò motu epicycli ex ζ deuolui in η, eodem tempore. Itaq; interea dum centrum epicycli per arcum concentrici αβ, deuehitur, & ſtella tranſcurrit arcum epicycli ζη, illa ipſa ſtella videbitur de concentrico confeciſſe arcum αβη, vtriuſq; circuli motu compoſito tanquam vno, qui arcus ſuperat arcum αϐ, portione βη. Contra, ponatur centrum epicycli ex γ prouolui motu concentrici in δ, ſtella verò à puncto θ effertur in κ, aſcendendo ſcilicet à perigæo, ſicuti prius ab apogæo deſcendebat. Rurſus ergo interea donec arcum concentrici γδ centrum epicycli, & arcum epicycli θκ ipſa ſtella emetitur, eadem ſtella in concentrico, rurſus vtriuſq; circuli compoſito motu, videbitur arcum γκ perambulaſſe: eſt autem δ punctum epoche media, κ ἐποχὴ vera: arcus γδ motus medius, γκ motus verus.

Deficit

Deficit ergo motus verus à motu medio, arcu κ δ, qui æqualis eſt arcui κ α, vt arcus α η æqualis eſt arcui β η, quo in priori poſitu epicycli & ſtellæ, verus motus ſuperabat medium. Connectantur enim δ κ, α κ, ε κ. Quoniam ergo angulus ζ α κ, æqualis eſt angulo ζ δ κ, per 27. tertij. idem eſt enim ambitus ζ κ, in vtroque epicyclo. quare & contigui anguli ε α κ & ε δ κ ſunt æquales, per 13. primi. Quare per 4. theorema primi, totum triangulum ε α κ, toti ε δ κ eſt æquale, & baſis baſi, & reliqui anguli reliquis angulis ſunt æquales, ſubter quos æqualia latera ſubtendunt. Eſt verò angulus α ε κ æqualis angulo δ ε κ, ſuntq́ ad centrum eiuſdem circuli: per 26. ergo tertij, arcus α κ æqualis eſt arcui δ κ: & per eadem, arcus α η æqualis eſt arcui β η. Si aſſumantur ergo in concentrico arcus α β & γ δ æquales, itidemq́ in epicyclo æquales arcus ζ η, ponaturq́ & centri epicycli in concentrico, & ſtellæ in epicyclo motus æqualis & regularis: tamen conſiderantibus ex centro ε ſtellæ motum, apparebit ille in concentrico inæqualis, velocior dum mouetur centrum epicycli ab α in β, & ſtella in epicyclo ab apogæo ζ in η: tardior contra,

dum à puncto γ ad δ fertur centrum epicycli & ſtella à perigæo ϑ in κ. Nam dum centrum epicycli æquali tempore æquales arcus αβ & γδ in concentrico percurrit, et ſtella itidem in epicyclo æquales arcus ζη & ϑκ: in eodem tamen concentrico ipſa ſtella non æquales videbitur conficere arcus, ſed inæquales, quorum αβη maior eſt, γκ minor: ideoq; per arcum αβη velocior apparebit ſtellæ motus, in γκ tardior. Quod erat oſtendendum. Accidit autẽ hæc inæqualitas apparens hoc modo, quando ſtella apogæa in epicyclo in eandem nititur partem cum concentrico. Contrarium fit, quando eadem ſtella apogæa in oppoſitam partẽ contendit, ſed iiſdem demonſtratur. Eſt autem arcus γκ veri motus, minor arcu γδ medij motus, dum ſtella apogæa mouetur in epicyclo per arcum ζη. Sed arcus γδ & γβ mediorum motuum ſunt æquales. Multò minor eſt itaque arcus veri motus γκ ſtellæ perigææ, quàm arcus αη veri motus ſtellæ apogææ. Sed hos inæquales arcus æquali tempore ſtella peragrat, ſcilicet dum æquales mediorum motuũ arcus concentrici, centrum epicycli peragrat. Neceſſariò ergo tardior apparet motus ſtellæ

perigææ,

perigææ, velocior apogææ. In hypotheſi quidem eccentrici, ſicut oſtenſum eſt, motus ſtellæ perpetuò ad apogæum tardiſſimus, ad perigæum eſt velociſſimus: at in hypotheſi homocentrepicycli vtrunq; fieri poteſt. Nam ſi ponatur ſtella apogæa in epicyclo incitari et ferri in eandem partem cum centro epicycli in concentrico, vt ex ζ in η, motum faciet velociſſimum circa apogæum ſui epicycli, tardiſſimum circa perigæum: quòd iſtic æquali tempore maiorem arcum, hic minorem conficit. Contra ſi ſtella apogæa ex hypotheſi, nitatur & tendat in partem contrariam motui centri epicycli in concentrico, lentiſſimum aget curſum circa apogæum, accelerabit motum circa perigæum. Deniq;, quacunq; in parte epicycli ſtella volutabitur, quòd ex duobus motibus ſtellæ motus componitur, ſi vterq; ſtellam in eandem deduxerit & prouexerit partem, curſus in zodiaco augebitur. Si alter in hanc, alter in alteram partem ſtellam traxerit, tantum motui in conſequentia detrahetur, quantum renitente & aduerſo motu, in contrarium ſtella acta fuerit, adeo vt poſitis inæqualibus periodis epicycli & concentrici, vbi contigerit eſſe vtrunq; motum in partes aduer-

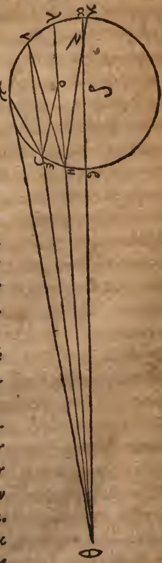
ſas, concentrici in vnam, ſtellæ in alteram, inſiſtere ſtella etiam & velut fixa hærere: ſi verò motus in præcedentia ſtellæ in epicyclo, motum centri epicycli in conſequentia ſuperarit, regredi etiam ac retrocedere: deniq; ſi motu concentrici εἰς τὰ ἑπόμενα, ſuperetur ſtellæ motus in præcedentia, lentius tantum prouehi, non etiam retro ferri ſtella videatur.

Nunc ac ſpeciem accedemus, & oſtendemus, quòd ſi ſtella apogæa motu epicycli vehatur in eandem partem cum motu concentrici, intendat curſum, ſitq; velociſſima circa apogæum, reprimat eundem & ſit tardiſſima circa perigæum: ſin contra apogæa ſtella feratur in partem oppoſitam, videatur circa apogæum motu lenteſcere, circa perigæum incitari. Præmittemus autem demonſtrationes quaſdam ad hanc rem neceſſarias. Deſcribatur enim centro δ, *dimetiente* αδβ, *circulus* αβγ, *& de circuli deſcripti ambitu aſſumantur arcus* αλ, λν, νγ, *&* αδβ *diameter extendatur in punctum* ϑ, *& connectantur* ϑηλ, *&* ϑξν, *&* ϑγ *attingat circulum* αβγ *in puncto* γ, *per 17. tertij. Dico ſi ad punctum* ϑ *extra circulum deſcribantur anguli æquales, quòd*

arcus,

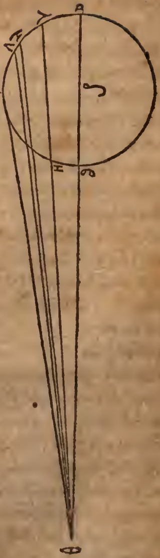
arcus, quos de cauo ambitu circuli hi anguli abſcindunt, & complectuntur intra circulũ, erunt inæquales, & maximus quidem eorum erit arcus γν, qui lineæ attingenti proximus eſt, minimus, arcus αλ. qui puncto α proximus eſt: reliquorum qui propior maximo, maior erit remotiore. Contra, ſi de circuli ambitu aſſumantur arcus æquales, & eductis à diuiſionum æqualium punctis rectis lineis, quòd anguli illi qui æquales arcus reſpiciunt, erunt inæquales, & minimus erit angulus γϑν, qui includitur lineis contactui proximis, maximus αϑλ: reliquorum qui maximo propior eſt, maior erit remotiore. Aſſumantur primò ad punctum ϑ deſcripti anguli æquales, per 23. primi. & quoniam per 8. tertij, linearum à puncto ϑ decidentium in cauum circuli ambitum αβγ, maxima eſt ϑβα, decidatur de ϑα maiore, ipſi ϑν minori æqualis, per 3. primi, ſitq́; ϑζ, & connectantur ηζ & ην, & ηζ exporrigatur in κ. Quoniam itaq; angulus νϑη æqualis eſt angulo ζϑη, ex hypotheſi, & latus ϑν, lateri ζϑ, per κατασκευὴν, & commune latus ϑη. Duo itaq; latera ϑν & ϑη, duobus lateribus ζϑ & ϑη ſunt æqualia, & inclu-

dunt æquales angulos. Quare & baſis νη baſi ζη eſt æqualis, per 4. θεώρημα primi, & totum triangulum, toti eſt æquale & reliqui anguli reliquis ſunt æquales, ſubter quos æqualia latera ſubtendunt. Eſt itaq; angulus θην, æqualis angulo θηζ. & per 13. primi, & 3. communem ſententiam, æquales ſunt inter ſe etiam anguli contigui λην & ληκ, conſiſtuntq; ad punctum η, in ambitu circuli αβγ. Quare per 27. tertij, arcus λν æqualis eſt arcui λκ. Eſt autē arcus λκ maior arcu λα. Quare arcus



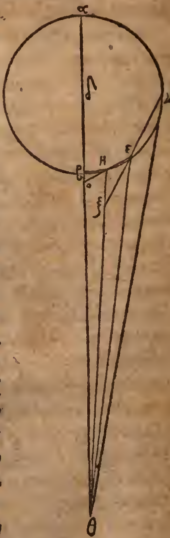
re arcus λν etiam maior eſt arcu λα. Per eadem, ſi ipſi ϑγ conſtituerimus de ϑλ æqualem ϑο, & coniunxerimus ξο & ξγ, oſtendemus, quòd arcus γν maior ſit arcu λν. Maximus eſt itaq; arcus γν lineæ atingenti proximus, minimus λα, & λν maior eſt quàm λα. Quod erat oſtendendum. Aſſumantur iam contra de ambitu circuli αβγ æquales arcus αλ, λν, νγ. Dico quòd anguli incluſi lineis, quæ à punctis æqualium ſectionum ductæ, captantur ad punctum ϑ extra circulum, ſint inæquales, & maximus quidem horum ſit angulus αϑλ, minimus qui contactui proximus eſt γϑν, & angulus λϑν ſit maior angulo γϑν. Si enim non ſunt inæquales anguli ad punctum ϑ, & non eſt angulus αϑλ maximus, erit æqualis reliquis, ideoq; per demonſtrationem præcedentem, arcus αλ, λν, νγ erunt inter ſe inæquales, quod eſt contra hypotheſin. Dico etiam quòd ſi ſint inter ſe inæquales, tamẽ nullus alius angulus ſit maximus niſi angulus αϑλ. Si enim poſsibile eſt, ſit angulus λϑν maior angulo αϑλ, & per 23. primi, conſtituatur angulo αϑλ minori, æqualis angulus λϑμ. Rurſus ergo per demonſtrationem præ-

cedentem, arcus μλ erit maior arcu λα: ideoq; νλ arcus erit multò maior arcu λα. Sed et æqualis eſt ex hypotheſi, quod eſt impoſsibile. Maior eſt itaque angulus αϑλ, angulo λϑν. & per eadem, angulus λϑν maior eſt angulo νϑγ. Maximus eſt itaq; angulus αϑλ, minimus νθγ. Si ergo ad punctū extra circulum deſcribantur anguli æquales, qui hos reſpiciunt in cauo circuli arcus ſunt inæquales: & contra, ſi de circuli ambitu aſſumantur æquales arcus, anguli quos hi reſpiciunt ad punctum extra circulum



ſunt inæquales. Quod erat oſtendendum.

Secundò, idem oſtendemus de arcubus ad punctum β oppoſitis in eodem circulo, quos abſcindunt lineæ à puncto extra circulum ductæ ad gibbum circuli. Aſſumantur ergo ad punctum β, de ambitu circuli αβγ, arcus βη, ηε, εγ, & connectantur ϑη, ϑε, ϑγ, attingatq́, vt prius linea ϑγ circulum in puncto γ. Dico, quòd ſi anguli ad punctum ϑ conſtituti fuerint æquales, fore inæquales arcus βη, ηε, εγ, & maximum quidem horum arcum γε, qui tangenti lineæ proximus eſt: minimum arcum βη, qui remotiſſimus. Contra, ſi arcus fuerint æquales, angulorum qui ad punctum ϑ conſiſtunt fore maximum angulum βϑη, minimum εϑγ, qui contactui proximus eſt. Aſſumantur primò æquales ad punctum ϑ anguli, & connectens εη puncta linea recta, traijciatur in ο, & connectantur ηβ. Quoniam ergo trianguli εϑο, angulus εϑο ſectus eſt æqualiter per lineam ηϑ: æquales ſunt enim ex hypotheſi anguli βϑη & ηϑε: & eadem linea ηϑ ſecat etiam baſin trianguli, εο in puncto η. Quare per 3. ſexti, ſicut ſe habet εϑ ad ϑο, ſic ſe habet εη ſegmentum baſis ad ſegmentum



mentum η ο. Eſt autem linea ϑ ε maior quàm ϑ ο, per 8. tertij. Maius eſt etiam ſegmentum ε η, ſegmento η ο. Et quoniã angulus η β ο maior eſt recto angulo. ſi enim à puncto β, quod dimetientis extremũ eſt, educetur linea recta, cum dimetiente ad angulos rectos, illa cadet intra triangulum η β ο, quia cadit extra circulũ, per 16. tertij. Minor eſt itaq; recto angulus η ο β, per 32. primi: & per 18. primi, latus η ο maius eſt latere η β. Demonſtratũ eſt autem, quòd linea ε η maior ſit linea η ο. Multò maior eſt ita-

que ε η

que $\epsilon\eta$ *quam* $\eta\beta$*: & per vltimam ſexti, arcus* $\epsilon\eta$ *maior eſt arcu* $\eta\beta$*. Per eadem, ſi recta connectens* $\gamma\epsilon$ *traducatur in* ξ*, demonſtrabimus, quòd* $\gamma\epsilon$ *arcus maior ſit arcu* $\epsilon\eta$*. Maximus eſt ergo arcus* $\gamma\epsilon$*, minimus* $\eta\beta$*, &* $\eta\epsilon$ *maior quàm* $\eta\beta$*. Quod erat oſtendendum.*

Contra, ſi aſſumantur arcus $\beta\eta$*,* $\eta\epsilon$*,* $\epsilon\gamma$ *æquales, dico angulos qui ad punctum* ϑ *conſtituentur, fore inæquales, & maximum quidem angulum* $\beta\vartheta\eta$*, minimum qui contactui proximus eſt* $\epsilon\vartheta\gamma$*. Si enim inæquales non ſunt anguli ad* ϑ*, ſed æquales, erunt per demonſtrationem præcedentem arcus* $\beta\eta$*,* $\eta\epsilon$*,* $\epsilon\gamma$ *inæquales, quod eſt contra hypotheſin. Sed ſi ſint inæquales, dico maximum eſſe* $\beta\vartheta\eta$ *angulum. Si enim poſsibile eſt, ſit maior angulus* $\eta\vartheta\epsilon$*, angulo* $\beta\vartheta\eta$*, & per 23. primi, conſtituatur ipſi* $\beta\vartheta\eta$ *minori, æqualis angulus* $\eta\vartheta\kappa$*. Erit per demonſtrationem præcedentem rurſus arcus* $\kappa\eta$ *maior arcu* $\eta\beta$*: multò maior erit igitur arcus* $\epsilon\eta$ *quàm* $\eta\beta$*. ſed per hypotheſin æqualis eſt, quòd eſt impoſsibile. Maior eſt igitur angulus* $\beta\vartheta\eta$ *angulo* $\eta\vartheta\epsilon$*. & per eadem, angulus* $\eta\vartheta\epsilon$ *maior eſt angulo* $\epsilon\vartheta\gamma$*. Maximus eſt igitur angulus* $\beta\vartheta\eta$*, minimus* $\epsilon\vartheta\gamma$*.*

Si itaq;

Si itaq; ad ϑ punctũ ſumantur anguli æquales extra circulũ, arcus de gibbo circuli,quos æquales anguli reſpiciunt,erunt inæquales. Et contra ſi arcus de gibbo circuli fuerint æquales,anguli conſtituti extra circulum ad punctum ϑ, erunt inæquales. Quod erat oſtendendum. Ex his fontibus demonſtrabimus, quòd ſi ſtella in epicyclo, in eandem cum centro epicycli partẽ concitari ac prouehi ponatur, curſu feratur celerrimo circa apogæum, tardiſſimo circa perigæum epicycli,motu medio circa puncta mediocris



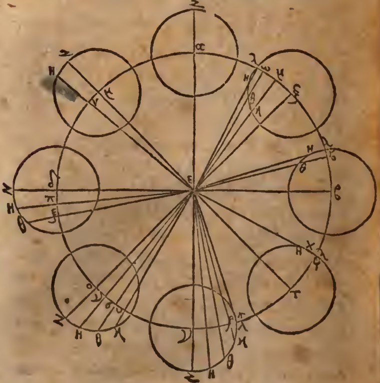
tranſitus,

tranſitus, quæ deſignantur per lineas à centro concentrici ad epicyclum eductas, ita vt epicyclum attingant.

Primùm de apogæo oſtendemus, quòd ſecundùm hanc hypotheſin, motus ſtellæ appareat celerrimus circa apogæum, & inde ſenſim minuatur vſq; ad perigæum. Deſcribatur enim centro ε concentricus α β γ δ, de quo capiantur arcus æquales α μ, μ δ, δ ο, ο γ, γ τ, τ β, β ξ, ξ α. & connectantur rectis lineis traductis per centrum concentrici α γ, μ τ, δ β, ο ξ. & centris α β γ δ μ ξ τ ο, deſcribantur æquales epicycli ζ η θ, & decidantur de epicyclo arcus æquales ζ η, η θ, θ κ, κ λ, ſcilicet ab apogæo vſq; ad punctum mediocris tranſitus in λ, qui arcus epicycli ſimiles ſint arcubus concentrici æqualibus. Dico quòd dum centrum epicycli æquales arcus de concentrico æquali tempore, ſtella itidem æquales & arcubus concentrici ſimiles de epicyclo conficit, motum æqualem ſtellæ in concentrico apparere inæqualem, velotiorem ad apogæum, ita vt inde ſenſim minuatur, et acceſſiones ſeu additamenta, quæ ad æqualem motum centri epicycli in concentrico accedunt, ratione proprij motus De motu ſtellæ in epicyclo apogæo.

ſtellæ

ſtellæ in epicyclo, inæqualia eſſe, ita vt ſint maxima ad apogæum, & inde ſenſim minuantur, vſq; ad perigæum, vbi ſunt minima. Ponatur enim centrum epicycli ex α prouolui in μ, ſtella verò in epicyclo ex ζ in η, & connectantur ε ν η. Manifeſtum eſt itaq; dum centrum epicycli in α, ſtella ipſa verò in ζ fuit, eodem cœli puncto & ſtellam & centrum epicycli con-



ſpecta

ſpecta eſſe: promotis verò & centro epicycli in μ, & ſtella in η, non amplius in eodem puncto conſpici, & ſtellam & centrum epicycli, ſed centrum epicycli in μ, ſtellam verò in υ puncto. Erit ergo α μ arcus in concentrico æqualis motus ſtellæ, & α υ erit verus ſeu apparens motus, & μ υ arcus, differentia inter medium ſeu æqualem, & apparentem motum, qui arcus habet τὸ παρὰ τὴν ἀνομαλίαν διάφορον. Rurſus prouehatur centrum epicycli ex μ in δ, ſtella in epicyclo ex η in ϑ, & connectantur ε ξ ϑ. Erit ergo arcus μ δ motus æqualis, arcus υ ξ motus verus ſeu apparens, portio π ξ differentia, qua excedit apparens medium in concentrico. Sit enim ϖ punctum idem cum puncto υ, et linea ε π η ſit eadem cum linea ε υ η in præcedente epicyclo. Proferatur porro epicyclus ex δ in ο, ſtella verò in epicyclo ex ϑ progrediatur in κ, & connectantur ε υ κ. Erit ergo, in hoc ſitu centri epicycli & ſtellæ, æqualis motus arcus δ ο, apparens arcus ξ υ, differentia arcus σ υ in concentrico. Denique ſi centro epicycli motu concentrici ex ο in γ deducto, ſtella ex κ decedat in λ, erit æqualis motus arcus ο γ, apparens arcus υ λ, differen-

tia arcus ς λ in concentrico. Eſtq́; λ καθ' ὑπόθεσιν punctum mediocris tranſitus. Si ergo hos epicycli arcus ponamus æquales, non erunt æquales arcus concentrici, quos duobus compoſitis motibus ſtella in epicyclo & centrum epicycli in concentrico conficit, ſed maximus erit arcus α υ ad apogæum, qui angulo α ε υ veri motus congruit: minimus ad punctum medij tranſitus υ λ, qui angulo υ ε λ obducitur. Nam ſicut ſupra oſtenſum eſt, quocunq; in loco epicycli ſtella ſtatuatur, ſi ipſa per ſe nulla epicycli conuerſione circumueheretur, ſed concentrici tantùm epicyclum circumducentis perpetuò, aut idem erit in concentrico motus apparens cum æquali ſeu medio, aut erit apparens medio motui æqualis. Sed ſi præter concentrici motum, ſtella ſuo etiam peculiari in epicyclo gyretur circumactu, differre ab æquali ſeu medio apparentem motum neceſſe eſt, ita quidem, vt æquali motui centri epicycli in concentrico, ex proprio motu ſtellæ in epicyclo, vel accedat aliquid, vel decedat, aliàs plus aliàs minus, vnde apparentis inæqualitatis cauſa eſt. Cum ergo ſtella in epicyclo arcum ζη peragrat, deſcribit eo motu ad centrum concentrici ſeu zodiaci

angulum ζεη, cui de ambitu concentrici congruit arcus μν: cum eadem ſtella arcum epicycli ηϑ emetitur, deſcribit angulum ηεϑ, vel arcum concentrici ϖξ: cum arcum epicycli ϑκ, angulum ad centrum concentrici ϑεκ, vel arcum concentrici συ: deniq; cum arcum κλ in epicyclo, ad centrum concentrici angulum κελ, & de concentrico arcum ϱϖ. Sed cum ex hypotheſi, arcus epicycli ζη, ηϑ, ϑκ, κλ ſint æquales, per præmiſſas ergo demonſtrationes, anguli ad centrum concentrici ε, quod eſt punctum extra epicyclum, ſunt inæquales. Different ergo & arcus, qui ad medios motus, ratione motus proprij ſtellæ in epicyclo, accedunt. Eſt autem ζεη angulus maximus, κελ minimus. quare per vltimam ſexti, & arcus μν de concentrico maximus eſt, ϱϖ minimus. reliquorum qui maximo propior eſt, maior eſt remotiore, ſcilicet ϖξ maior quam συ. At hos inæquales arcus ſtella æquali tempore percurrit, ſcilicet dum æquales in epicyclo æquali tempore arcus perambulat. Neceſſariò ergo apparet inæqualis ſtellæ motus, & velocior quidem, vbi maiores arcus apparente motu, tardior verò vbi minores eodem, & æquali tempore

conficit. Sunt autem arcus ad apogæum maximi, qui ad medios motus ſenſim accedunt, & inde ſenſim minuuntur, quòd & anguli ad centrũ concentrici coarctantur & fiunt minores. Eſt itaq; inæqualis motus ſtellæ ea ratio, vt dum ab apogæo epicycli ad medios tranſitus deſcendendo, ad centrum concentrici maiores angulos deſcribat, & maiores de concentrico abſumat arcus, quò eſt apogæo propior, ideoq; motu feratur citatiore, quò eſt magis apogæa, & procedat tardius, quò ab apogæo longius digreditur. Nam ad æquales motus centri epicycli in concentrico, motu proprio in epicyclo addit de eodem concentrico motu inæquales arcus, maiores tantò, quantò apogæo ipſa propior eſt. Quod erat oſtendendum.

De motu ſtellæ in epicyclo perigææ.

Quòd verò ad perigæum epicycli motus ſtellæ ſit tardiſſimus, ſcilicet ſi in eandem ſtatuatur partem ſtella apogæa cum centro epicycli impelli, ſimiliter demonſtrabimus. Ponatur enim ſtella in λ, puncto medij tranſitus. erit ergo γ punctum, medius locus ſtellæ, punctũ λ verò apparens ſeu verus locus ſtellæ. Promoueatur centrum epicycli ex γ in τ, ſtella verò in epicyclo ex λ deferatur verſus perigæũ

epi-

epicycli in punctum η: & connectens ε η recta linea exporrigatur in φ ad concentrici ambitum, ſigneturq́ pro loco ſtellæ ex quo diſceſſit in ambitu concentrici nota χ. Erit itaq́ æqualis motus arcus γ τ, apparens ϖ φ, differentia φ χ. Si enim ſtella ex λ in η non proceſſiſſet, ſed retinuiſſet promoto epicyclo fixam ſedem in λ, æqualis eſſet arcus γ τ medij motus, arcui π χ veri motus, nec arcui π χ deceſſiſſet quicquam, ſicut ſupra demonſtratum eſt. Sed quia ſtella proceſſit, differt arcus γ τ ab arcu ϖ χ, portione φ χ, qua apparens ſeu verus motus ϖ φ, minor eſt æquali ſeu medio γ τ. Manifeſtum eſt autem, quòd punctum veri ſeu apparentis motus cadit intra puncta π & χ: quare abſumit ſubinde aliquid de arcu medij ſeu æqualis motus, plus minuſuè, pro quantitate anguli, quem ad centrum concentrici motu ſuo ſtella deſcribit. Augetur enim vel angulus ad centrum concentrici, vel arcus concentrici angulo reſpondens, quò propius ſtella ad perigæum accedit, ſicut de circulo & puncto extra circulum ſumpto demonſtratum eſt. Prouoluatur porro centrũ epicycli ex τ in β, ſtella verò ex η delabatur in ϑ, ſitq́ vt in præ-

cedentibus, arcus τ β æqualis arcui γ τ in concentrico, & arcus η ϑ ſit æqualis arcui λ η in epicyclo, & linea connectens puncta ε η, exporrigatur in ψ, & connectens ε ϑ, in ο. Æqualis ergo motus eſt arcus τ β, verus ſeu apparens φ ο, differentia ψ ο, qua rurſus medius motus τ β maior eſt vero ſeu apparente motu φ ο. Si enim ſtella non promoueretur, arcus veri motus φ ο non mutaretur, ſed maneret æqualis arcui medij motus τ β. Eſt autem ψ ο differentia in concentrico, eò quòd per antea demonſtrata, angulus η ε ϑ maior eſt angulo λ ε η, qui vt contactui proximus eſt, ita demonſtratus eſt eſſe minimus, & reliquorum quilibet tantò maior, quantò ab hoc minimo longius diſsidet. Congruit autem angulo λ ε η arcus φ χ, minor minori: angulo verò η ε ϑ arcus ψ ο maior maiori. Si enim ſtella in epicyclo non moueretur, ſed hæreret fixa, arcus omnes veri apparentis motus æquales eſſent, tum inter ſeſe, tum arcubus mediorum motuũ, ſicut ſæpe dictum eſt: ſed quia progreditur, & quidem à puncto contactus, vbi eſt locus medij tranſitus deorſum verſus perigæum, ita mouetur, vt cum de epicyclo æquales arcus conficit,

tamen

tamen ad centrum concentrici angulos deſcribat inæquales, tantò maiores ſemper minimo, qui ad punctum contactus conſiſtit, quantò propius ad perigæum accedunt. Hinc fit, vt motus paulatim tardior appareat. Angulis enim inæqualibus ad centrum concentrici, de ambitu concentrici reſpondent arcus inæquales, qui de arcubus verorum motuum minuunt plus minuſuè, pro vt maiores ſunt aut minores, ne & inter ſe, & mediorum motuum arcubus congruant: tantoq́ minuunt magis, quantò ſtella perigæo admouetur propius, quæ angulos ad centrum concentrici hoc modo deſcribit maximos, per ea quæ ſunt demonſtrata. Propter differentiam ergo ψ o maiorē, fit arcus veri motus φ o minor arcu veri motus ϖ φ priore, cui minor differentia arcus ſcilicet φ χ decedit. Fitq́ hîc contrarium illi quod accidebat ad apogæum. Detrahitur enim arcubus mediorum & æqualium motuum, quod iſtic addebatur. Sic ſi centro epicycli prouecto ex β in ξ, ſtella in epicyclo digrediatur ex ϑ in κ, vt ſicut prius, arcus β ξ & ϑ κ, arcubus τ β & η ϑ ſint æquales, vterq; vtriq;, & traducatur ε ϑ in ω, & ε κ in μ. Rurſus æqualis motus

erit arcus $\epsilon\xi$, apparens arcus $o\mu$, differentia $\omega\mu$, quæ differentia rurſus maior eſt proxima differentia ψo, eò quòd angulus $\vartheta\epsilon\kappa$ maior eſt angulo $\eta\epsilon\vartheta$, per ante demonſtrata. Cum ergo rurſus plus decedat arcui veri motus, quàm antea, propter $\omega\mu$ maiorem differentiam, fit etiam arcus veri motus $o\mu$ in hoc ſitu epicycli & ſtellæ minor, arcu priore veri motus ϕo. Coniunctis ergo arcubus æqualiũ motuum, & differentijs, maximus eſt arcus $\gamma\phi$, minimus $\beta\mu$, & τo maior eſt quàm $\beta\mu$, atq; ita paulatim ſtella verſus perigæum mota, arcus veri motus contrahuntur ac decreſcunt, vt fiant minimi qui perigæo ſunt proximi, tunc enim plus eis decedit. Sed hos inæquales arcus ſtella temporibus æqualibus peragrat. Tardius ergo mouetur, quò ſunt arcus minores, ſcilicet ad perigæum, velocius quò maiores. ideoq; ad perigæum, vbi arcus ſunt minimi, mouetur tardiſſimè. Quod erat oſtendendum.

Alterum membrum eorum quæ propoſuimus demonſtranda eſt, ſi ſtella apogæa contra nitatur motui centri epicycli, atq; in partem feratur aduerſam, quòd hoc poſito, circa apogæum lentiſſimo vergat gradu, ad perigæum curſu ra-

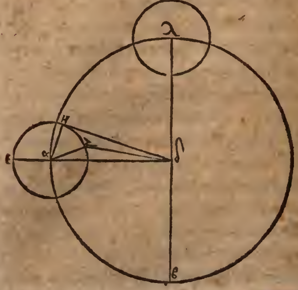
ſu rapiatur citatiſſimo. Contrarium autem fit hîc in præcedente hypotheſi demonſtratis. Quod enim iſtic accedit arcubus veri motus ad apogæum, hîc decedit, ſicut iſtic ad perigæum: & contra, quod iſtic decedit arcubus ad perigæum, hîc accedit, quemadmodum iſtic ad apogæum, In eadem enim catagraphe, ſi centrum epicycli ex α transferatur in ξ, ſtella verò renitatur id eſt, ex ξ in μ, erit medius motus αξ, verus motus αμ, differentia qua à medio motu verus deficit ξμ. Et rurſus ſi centrum epicycli, confecto æquali arcu concentrici ξβ, ſiſtatur in β, ſtella itidem æquali arcu epicycli ϑη, id eſt οψ, confecto perueniat in ψ, motus medius eſt ξϐ, verus μο, differentia, ψο. Et ſic vlterius, donec pertingat ſtella ad punctum medij tranſitus in epicyclo, ſuperantibus ſemper æqualibus motibus veros ſeu apparentes motus, quæ differentia arcubus mediorum motuum decedit ac detrahitur. Et quia differentia inter medium & apparentem motum circa apogæum maxima eſt, per ea quæ ſunt antea demonſtrata, quòd angulus ad centrum deſcribitur maximus μεξ cui reſpondet arcus ξμ: ad puncta verò medij tranſitus ea-

dem differentia minima eſt. ergo ad apogæum plus decedit medio motui, ad medios tranſitus minus. Propterea neceſſariò tardiſſimus apparet motus ad apogæum, & inde paulatim fit velocior. Quòd verò circa perigæum motus ſit celerrimus, ex iiſdem oſtenditur eodem modo. Superat enim verus motus motum medium, accedente ſcilicet ad medium motum ſubinde maiore arcu, quem motu proprio in epicyclo ſtella de eccentrico percurrit, propterea quòd tantò maiorem ad centrum concentrici angulum deſcribit, quantò à medio tranſitu ad perigæum propius accedit, per ante demonſtrata. Cum enim proximè acceſſit ad perigæum, angulũ conſtituit ad centrum concentrici maximum. Velociſſimus ergo ibi motus apparet, quòd angulo maximo maximus arcus congruit. Cumq; inæquales arcus æquali tempore ſtella percurrat, vt in maioribus appareat velocior quàm in minoribus neceſſe eſt. Vt ſi centrum epicycli ex γ traducatur in ο, ſtella verò ex λ in κ, æqualitate arcuum perpetua conſeruata, vt propoſitum eſt, & recta linea ε υ agatur in κ, erit γ ο medius motus, π υ apparens, λ υ differentia, qua verus motus ſuperat medium. Si enim promo-

promoto epicyclo ſtella non proceſſiſſet, hoc ſitu epicycli fuiſſet reperta in puncto λ, neq; vlla apparuiſſet inæqualitas, eò quòd arcus π λ non procedente ſtella in epicyclo oſtenſus eſt eſſe æqualis arcui γ o. Sed ad arcum π λ ſtella proprio motu adijcit arcum λ υ, quem apparens ad medium addit. Velocior ergo eſt motus apparens motu medio, quoq; propius accedit ſtella ad perigæum epicycli, tantò magis creſcit arcus differentiæ, eò quòd per antea demonſtrata, angulus apparentis motus ad centrum ε creſcit, fitq; ad perigæum tandem, vt angulus maximus ſit motus velociſſimus. Quod erat oſtendendum.

Vt autem in hypotheſi eccentrici oſtendimus, lineas veri & medij motus, planeta exiſtente in apogæo vel perigæo, non diſtare ſed coniungi in vnam lineam, nec diſcrepare medium motũ ab apparente, in punctis autem medij tranſitus contingere æquationem maximam, qua inter ſe differt motus vterq; ab apogæo: ſic in hac homocentrepicycli hypotheſi eodem modo demonſtrabimus, maximam fieri æquationem in punctis medij tranſitus, quæ diximus deſignari per lineam ex centro concentrici eductam ad epicyclum, ita vt gibbum epicycli ambitum attingat.

gat. Deſcribatur enim centro δ, diametro λ δ β, concentricus λ α β, & centro λ deſcribatur epicyclus, vbi ponatur ſtella obtinere apogæum, & centro epicycli motu concentrici ex λ delato in α, ſtella ponatur decurriſſe in η, ſic vt à loco apogæi diſtet circuli quadrante. Sit verò & arcus concentrici λ α quadrans. & centro α deſcribatur epicyclus ε η ζ, ducaturq́ à centro concentrici δ per centrum epicycli α linea recta ad ambitum δ α ε, itemq́ alia ad punctum η, ſcilicet locum ſtellæ in epicyclo, &



conne-

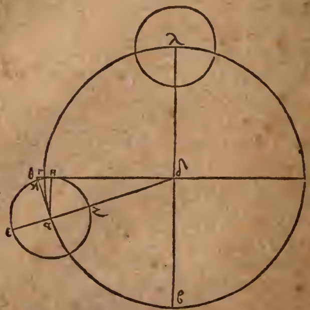
conneƐtantur α η. erit ergo linea δ α ε linea medij motus, et δ η linea veri apparentis motus, & angulus λ δ ε erit angulus æqualis motus, cui diximus ſupra æqualem eſſe angulum ε α η, veri motus angulus erit λ δ η, & α δ η angulus, erit differentia inter veri & æqualis motus angulos. Dico ergo, quòd à centro δ eduƐta ad punƐtum η linea reƐta epicycli gibbum attingat. Nam hoc demonſtrato, planum fiet, ibi fieri maximam æquationem, hoc eſt, plurimùm differre motum medium & apparentem ab apogæo, & angulum æquationis α δ η, ad centrum concentrici maximum eſſe omnium, quos diſiunƐtæ lineæ veri & medij motus ad idem centrum cõſtituere poſſent. Quoniam enim vt oſtenſum eſt in præcedentibus, ε α η angulus eſt æqualis motus ſtellæ in epicyclo. nam æqualis eſt angulo λ δ α in concentrico. angulus autem λ δ η eſt angulus veri apparentis motus: quare angulus α δ η, angulus eſt differentiæ inter æqualem motum & verum apparentem. Sed angulus ε α η æqualis eſt duobus interioribus & oppoſitis, α η δ & α δ η, per 32. primi. Ergo angulus ε α η etiam differt ab angulo α η δ, quantitate anguli α δ η. Quæ verò ad

rò ad idem candem habent rationem, ſunt inter ſe æqualia. Eſt ergo angulus α η δ æqualis angulo veri apparentis motus, per 11. quinti. At ex hypotheſi, angulus veri apparentis motus eſt angulus quadrantis, ideoq; rectus per vltimam ſexti. Rectus eſt ergo & angulus α η δ, & includitur lineis α η & η δ, quarum α η ex centro epicycli ad ambitum decidit. Sed δ η à centro concentrici ad η punctum educta eſt. Quare linea δ η epicyclum attingit in puncto η, per πόρισμα 16. tertij elementorum. Si enim δ η linea ab extremitate diametri η educta ad angulos cum ea rectos epicyclum non attingit, cadet illa ſi poßibile eſt, intra vel extra angulum ε δ η. Cadat primò intra angulum, vt δ ζ, & connectantur α ζ. Rectus eſt igitur ex hypotheſi angulus α ζ δ, quoniam angulo veri motus æqualis eſt, quem vt angulum quadrantis ponimus eſſe rectum. Eſt verò & angulus α η δ rectus ex demonſtratione. Æqualis eſt ergo angulus α ζ δ angulo α η δ, maior minori, quod eſt impoßibile, per 21. primi. Per eadem etiam oſtendemus, quòd neq; extra angulum cadat. Sola ergo δ η linea epicyclum attingit. Quare angulus η δ α ad centrum concentri-

centrici maximus eſt eorum, quos quocunque alio ſitu planetæ in epicyclo, eædem lineæ veri & medij motus includunt. Maiore enim interuallo à linea medij motus, quæ tranſit per epicycli centrum, nulla alia diſiungi poteſt, ad quodcunq; ambitus epicycli punctum traducatur, quàm quæ circulum attingit, & cum ea efficit angulum η δ α. Eſt autem angulus η α δ æquationis is, qui conſtituitur, planeta exiſtente ad medios tranſitus. Fit itaq; æquatio maxima, planeta collocato in punctis medij tranſitus, quæ deſignantur in ambitu epicycli per lineam à centro concentrici epicyclum attingentem. Quod erat oſtendendum. Quòd autē ut in hypotheſi eccentrici motus ab apogæo vſq; ad medios tranſitus ſit longior, quàm à mediocri tranſitu vſq; ad perigæum, & arcus etiam epicycli ab apogæo α ad medium tranſitum η maior ſit arcu η ζ, à mediocri tranſitu vſq; ad perigæum duplo maximæ æquationis, manifeſtum eſt. Ex porrigatur enim δ η in ϑ, & à puncto α ipſi ε ζ educatur ad angulos rectos α κ ϑ per 11. primi. Quoniam ergo angulus ε α ϑ æqualis eſt angulo α η δ: rectus eſt enim vterq; & ſuperet angulus ε α η angulum ε α ϑ quantitate

anguli

anguli η α ϑ, itidemq́; angulus ε α η ſuperat angulum α η δ, quantitate anguli ε δ γ, per 32. primi. Quare per 11. quinti, angulus η α ϑ

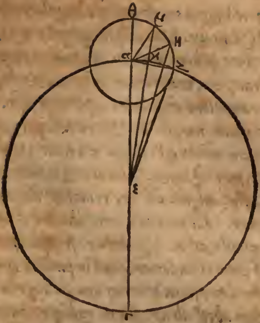


æqualis eſt angulo ε δ γ. Arcus ergo de concentrico & epicyclo his obtenſi α γ, & κ η ſunt inter ſe ſimiles, per vltimam ſexti. Vel idem aliter oſtendi poteſt. Quoniã enim angulus ε α η æqualis eſt duobus interioribus & oppoſitis α η δ & η δ α per 32. primi. Quare per commu-nem

nem ſententiam 1. duo anguli $\epsilon\alpha\kappa$ & $\kappa\alpha\eta$ æquales ſunt duobus $\alpha\eta\delta$, & $\eta\delta\alpha$. Sed angulus $\epsilon\alpha\kappa$ æqualis eſt angulo $\alpha\eta\delta$, rectus eſt enim vterq;. Deductis ergo æqualibus angulis, reliquus angulus $\kappa\alpha\eta$ æqualis eſt reliquo $\eta\delta\alpha$. Et per vltimam ſexti, arcus $\kappa\eta$ ſimilis eſt arcui $\alpha\gamma$. Eſt verò arcus $\epsilon\kappa\eta$ maior quadrante arcu $\kappa\eta$, eò quòd $\epsilon\kappa$ quadrans eſt epicycli, propter $\epsilon\alpha\kappa$ angulum ad centrum rectũ. & $\eta\zeta$ arcus per eadem minor eſt quadrante, eodem arcu $\kappa\eta$, eò quòd $\kappa\zeta$ quadrans eſt epicycli propter angulum contiguum rectum. Itaq; arcus $\epsilon\kappa$ maior eſt arcu $\eta\zeta$ quantitate arcus $\kappa\eta$. Ambo itaq; $\epsilon\kappa$ & $\kappa\eta$ arcus maiores ſunt arcu $\eta\zeta$ duplo arcus $\kappa\eta$. Eſt autem $\kappa\eta$ arcus ſimilis arcui $\alpha\gamma$, qui reſpondet angulo $\eta\delta\alpha$ maximæ æquationis ad centrum concentrici. Arcus ergo $\epsilon\kappa\eta$ in epicyclo ab apogæo ad mediocrem tranſitum maior eſt arcu $\eta\zeta$ à mediocri tranſitu ad perigæum duplo arcu $\kappa\eta$, qui maximæ æquationis arcui in concentrico ſimilis eſt. Quod erat oſtendendum. Poſtquam oſtenſum eſt, æquationem contingere maximam in punctis medij tranſitus, ſcilicet, vbi educta ex centro concentrici recta linea gibbum epicy-

cli attingit: nunc rurſus, vt in hypotheſi eccentrici, demonſtrabimus, quòd ab apogæo epicycli angulus æquationis creſcat vſq; ad medios tranſitus, & inde decreſcat vſq; ad perigæum in primo hemicyclio: in altero rurſus à perigæo creſcat vſq; ad medios tranſitus, indeq; vſq; ad apogæum minuatur. Deſcribatur enim centro ε, diametro αεγ, concentricus αζγ, & centro α, epicyclus θηζ, ducaturq; à centro concentrici ε linea recta, epicyclum attingens in puncto ζ, per 17. tertij, ſitq; εζ. In puncto ergo ζ per ante demonſtrata, ſit angulus æquationis maximus. Diuidatur arcus epicycli in portiones æquales θμ, μη, ηζ, & connectantur εμ & εη. Eſt ergo maximæ æquationis angulus θεζ, huic proximus θεη, & remotior θεμ. Includit autem θεη angulus, qui maximo propior eſt, remotiorem & apogæo propiorem θεμ: maior eſt itaque angulus θεη angulo θεμ, totus ſcilicet parte. Eſtq; θεμ angulus apogæo propior, θεη remotior. Creſcit itaq; angulus æquationis ab apogæo ad medios tranſitus vſq;. Quod erat oſtendendum. Et eodem modo oſtenditur quòd à mediocri tranſitu vſq; ad perigæum decreſcat. Rurſus ex angulis ad

puncta



punƈta ambituſq; epicycli μ, η & ζ deſcriptis, remotior ab apogæo ſemper maior eſt propiore. Conneƈtantur enim α μ, α η, α ζ, & lineæ α η & μ ε ſecent ſeſe mutuò in punƈto κ. Dico ergo, quòd angulus α η ε maior ſit angulo α μ ε, remotior ab apogæo propiore. Quoniam enim angulus μ α ε ex deſcriptione eſt angulus æqualis motus in epicyclo, & μ ε η angulus differentiæ, quâ medius motus ſuperat verum. Maior eſt ergo angulus μ α η angulo μ ε η.

Nam et huic μεη & inſuper angulo veri motus eſt æqualis. Duo itaq; triangula αχμ & ηχε duos habent angulos inæquales, angulum quidem μαχ maiorem angulo ηεχ, & angulũ μχα æqualem angulo ηχε, per 15. primi. ſunt enim κατὰ κορυφήν. Quare reliquus angulus αμχ minor eſt reliquo χηε, per 32. primi, & tertium ἀξίωμα. Maior eſt itaque angulus, ad η, angulo ad μ, remotior ab apogæo propiore. Et per eadem angulus ad ζ maior eſt angulo ad η. Quod erat oſtendendum.

Tertiò oſtendemus, quòd in punctis epicycli duobus diuerſis, in quorum vno ſtella collocata, tantum abeſt ab apogæo in zodiaco, quantum in altero diſtat à perigæo in eodem hemicyclio, προσθαφαιρέσεις inter ſe adæquentur. Deſcribatur enim centro δ, diametro αδγ, concentricus αβγ, & centro α epicyclus εζηθ, agaturq; à centro δ linea ad epicyclum nõ traducta per centrum, ſitq; δηζ, & connectantur αη & αζ. Manifeſtum eſt igitur, quòd εαζ ſit angulus medij motus ad apogæum, θαη ad perigæum. Angulus æquationis εδζ congruens vtriq; angulo medij motus. Siue ergo ſtella in puncto ζ verſatur, ſiue in puncto η, differen-

tiam faciet eandem inter verum & medium motum. Si itaq; conſtaret, quòd in quibus punctis ijdem ſunt anguli aut arcus differentia-



rum, vel æquales, ibidem etiam æquales ſunt anguli veri motus: et ἀντιστρόφως, quòd in qui-

buſcunq; punctis anguli veri motus ſunt æquales, in iiſdem æquales etiam ſint aut ijdem anguli differentiarum & arcus: iam per ſe manifeſtum eſſet, quod erat propoſitum. Hoc ergo quia non conſtat, primò oſtendendum eſt, quòd in quibuſcunq; punctis epicycli diuerſis, quorum alterum ad apogæum eſt, alterum ad perigæũ, fuerit idem angulus differentiæ, etiam æquales ſunt anguli veri motus, & è conuerſo. Eſt ergo angulus ε α ζ angulus medij motus in epicyclo, vt ſæpe dictum eſt, & ε δ ζ eſt angulus differentiæ ad apogæum, qua angulus medij motus ſuperat angulum veri motus. Sed idem angulus ε α ζ ſuperat angulum α δ ζ, differentia eiuſdem anguli α δ ζ, per 32. primi. Itaq; per 11. quinti, angulus α ζ δ æqualis eſt angulo veri motus, quem ſtella, dum in epicyclo conficit arcum ε ζ ab apogæo, deſcribit vero motu in zodiaco vel concentrico. Rurſus ad perigæum ϑ, angulus medij motus eſt δ α η, angulus differentiæ α δ η vt prius, quia angulus medij motus ſuperatur ab angulo veri motus, contra quàm ad apogæum. Sed angulus δ α η ſuperatur ab angulo α η ζ quantitate eiuſdem anguli α δ η, per 32. primi. Rurſus ergo per 11. quinti,

angulo

angulo $\alpha\eta\zeta$ *æqualis eſt angulus veri motus. Sed angulo* $\alpha\eta\zeta$ *æqualis eſt angulus* $\alpha\zeta\eta$ *per 15. definitionem & 5. theorema primi. Ergo in* ζ *&* η *diuerſis punctis epicycli, quorum* ζ *eſt ad apogæum,* η *ad perigæum, æquales ſunt anguli veri motus, & eadem inter verum & medium motum differentia, qua ad apogæum ſuperat, ad perigæum ſuperatur verus motus à medio. In punctis ergo æqualiter diſtantibus ab apogæo vel perigæo in epicyclio et quidem in hemicyclio differentiæ ſunt æquales. Quod erat oſtendendum. Idem oſtendemus ſumptis duobus æqualibus angulis differentiæ ſeu æquationis, ſcilicet, quòd anguli veri motus ſint æquales & arcus, & propterea æquationes fiunt æquales in punctis æqualiter diſtantibus ab apogæo & perigæo in zodiaco. Deſcribatur enim centro* γ*, ex priore diagrammate, alius epicyclus* $o\lambda\kappa$*, conſtituaturq́ ad centrum concentrici* δ*, angulo differentiæ* $\alpha\delta\eta$ *æqualis angulus* $\gamma\delta o$*, & connectantur* γo*, exporrigaturq́* δo *in* λ*, & connectantur* $\gamma\lambda$*. Æquales erunt itaq; arcus* $\epsilon\zeta\eta$ *&* $\kappa\lambda o$ *in duobus diuerſis epicyclis. & quoniam* $\delta\alpha$ *æqualis eſt ipſi* $\delta\gamma$*, &* $\alpha\eta$ *ipſi* γo*. ſunt enim epicycli æquales, & ex hy-*

potheſi angulus α δ η angulo γ δ ο. Duo ſunt ergo triangula α η δ & γ ο δ, habentia vnum angulum vni æqualem qui ad δ: latera verò alios angulos includentia in proportione, ſicut δ α ad α η, ſic δ γ ad γ ο, & reliquorum angulorum vtrunq; ſimul non minorem recto. idcirco per 7. ſexti, triangula α δ η & δ γ ο ſunt ἰσογώνια. Quòd verò reliquorum angulorum vtrunq; habeat ſimul non minorem recto, manifeſtum eſt. Eſt enim angulus γ λ ο acutus, per 31. tertij, & per eandem angulus γ ο λ, qui per 5. theorema primi, angulo ad λ eſt æqualis. Quare per 13. primi, contiguus angulus γ ο δ obtuſus eſt: & per eadem obtuſus eſt etiam angulus α η δ. In triangulis ergo α δ η & γ δ ο, anguli ad η & ο ſunt obtuſi, ideoq; recto non minores. Et quoniam ἰσογώνια ſunt triangula α δ η & γ δ ο, ideo æquales habent angulos, ſubter quos latera proportione congruentia ſubtendunt. Æqualis eſt itaq; angulus δ α η, angulo δ γ ο: & ex hypotheſi, angulus α δ η æqualis eſt angulo γ δ ο. Duo itaq; anguli δ α η & α δ η, duobus δ γ ο & γ δ ο ſunt æquales. Sed duobus angulis δ α η, & δ γ ο interioribus & oppoſitis æqualis eſt angulus exterior α η ζ: iti-

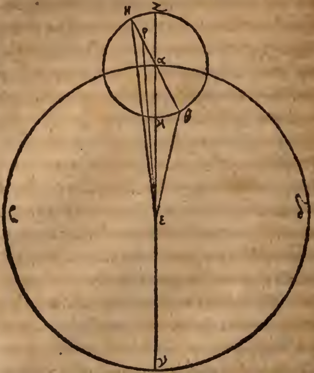
η ζ: itidemq́, duobus angulis δ γ ο & γ δ ο æqualis eſt angulus γ ο λ, per 32. primi: quare angulus α η ζ æqualis eſt angulo γ ο λ. Eſtq́, angulo α η ζ æqualis angulus α ζ η, & angulo γ ο λ æqualis eſt angulus γ λ ο: itaque angulus α ζ η eſt æqualis angulo γ λ ο. Eſt autem α ζ η angulus veri motus in hoc ſitu epicycli ad α prope apogæum, & γ λ ο eſt angulus veri motus in altero ſitu epicycli itidem propè apogæū: anguli verò α η ζ & γ ο λ, ſunt anguli veri motus ad perigæum, ſicuti antea oſtenſum eſt. Si itaq, in punctis diuerſis anguli differentiarum inter verum motum & medium ſunt æquales, etiam æquales ſunt anguli veri motus, & æqualibus angulis reſpondent arcus æquales in iiſdem aut æqualibus circulis, & æqualium arcuum extrema puncta æqualiter diſtant à ſuis principijs, patet ergo, quod erat oſtendendum. Demonſtrabimus & ἀντίστροφον huius, quod præcipuè propoſitum eſt, ſcilicet ſi ſumantur anguli verorum motuum æquales, adæquentur etiam inter ſe anguli differentiarum ſeu æquationū, quòd in punctis æqualiter diſtantibus ab apogæo & perigæo in zodiaco eædem vel æquales fiant differentiæ. Sit enim in eodem diagram-

L v

mate angulus ad ζ æqualis angulo ad λ, & acutus vterq;: erit ergo & angulus ad η æqualis angulo ad o: & per 13. primi, contigui his anguli α η δ & δ o γ erunt inter ſe æquales & obtuſi. Et quoniam illorum angulorum, quos δ γ & δ λ includunt ad δ centrum concentrici, per ante demonſtrata, maximus eſt is qui fit, cum δ λ epicyclum attingit, eſtq; recto minor, quòd qui ad contactum conſtituitur à diametro cum linea tangente rectus eſt. Multò magis ergo angulus γ δ o recto minor eſt. & per eadem angulus δ α η recto minor. Rurſus ergo duo triangula vnũ habent angulum α η δ vni δ o γ æqualem, & latera circum reliquos angulos in proportione, ſicut δ α ad α η, ſic δ γ ad γ o, reliquorum autem angulorum vtrunque ſimul minorem recto. Triangula itaq; α η δ & δ o γ ἰσογώνια ſunt, per 7. ſexti. Quare æquales inter ſe ſunt anguli α δ η & γ δ o, qui ſunt anguli differentiarum. Patet ergo, quòd in punctis diſtantibus æqualiter ab apogæo et perigæo in zodiaco verſus idem hemicyclium differentiæ ſint æquales. Quod erat oſtendendum. Quartò, ſi contra ſumantur in epicyclo duo puncta diuerſa, quorum vnum ab apogæo tanto diſtat arcu

epicycli,

epicycli, quanto à perigæo alterũ, ſtella in punctis illis collocata, non fient anguli differentiarum æquales, ſed maior erit angulus ad perigæum, minor ad apogæum. Deſcribatur α β γ concentricus centro ε, & diametro α ε γ, & centro α deſcribatur epicyclus ζ η κ θ agaturq́; per centrum epicycli α recta linea η α θ. Erunt ergo per 15. primi, anguli ζ α η & κ α θ inter ſe æquales, & per 26. tertij æquales etiam erunt obtenſi his arcus ζ η & κ θ. Diſtabit ergo ſtella in puncto η tantum ab apogæo, quantum in θ à perigæo: connectantur ε η & ε θ. Stella ergo ex ζ apogæo delata in η, erit angulus æquationis η ε α ad apogæum. Eadem ex κ perigæo mota in θ, erit angulus æquationis α ε θ ad perigæum. Dico hos angulos eſſe inæquales, & maiorem quidem α ε θ angulum, qui ad perigæum, altero η ε α ad apogæum. Si enim inæquales non ſunt, erunt æquales anguli η ε α & α ε θ. Sicut ergo η ε ad ε θ, ſic η α ad α θ. ſed η ε maior eſt quàm ε θ per 8. tertij. quare & η α maior quàm α θ, ſed & æqualis per 15. definitionem primi, quod eſt impoſsibile. Non ſunt ergo æquales anguli η ε α & α ε θ. Sed nec minor eſt angulus α ε θ angulo



gulo $\eta\epsilon\alpha$. *Sit enim ſi poßibile eſt minor, & de maiore angulo* $\eta\epsilon\alpha$, *minori* $\alpha\epsilon\vartheta$ *auferatur æqualis angulus* $\eta\epsilon\varrho$, *per 23. primi. Sicut ergo ſe habet* $\eta\epsilon$ *ad* $\epsilon\vartheta$, *ſic* $\eta\varrho$ *ad* $\varrho\vartheta$. *Sed* $\eta\epsilon$ *maior eſt quam* $\epsilon\vartheta$ *per 8. tertii. maior eſt itaq;* $\eta\varrho$ *quàm* $\varrho\vartheta$: *multò maior eſt itaq;* $\eta\alpha$ *quàm* $\alpha\vartheta$: *Sed & æqualis, quod eſt impoßibile. Non eſt itaq; minor angulus* $\alpha\epsilon\vartheta$ *angulo*

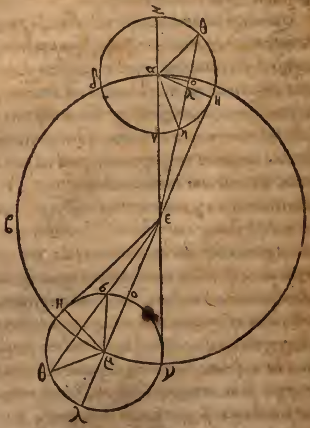
$\eta\epsilon\alpha$:

η ε α: ſed nec æqualis: maior eſt igitur. Ad diuerſa igitur puncta epicycli, quorum vnum tanto arcu epicycli diſtat ab apogæo, quanto alterum à perigæo, anguli differentiarum non ſunt æquales, ſed maior eſt ad perigæum, minor ad apogæum. Quod erat oſtendendum.

Quintò, ſi ad ambitus epicycli diuerſa puncta infra ſupraq́ medios tranſitus componantur anguli differentiarum æquales, illa non diſtabunt æqualibus epicycli arcubus ab intermedio puncto maximæ differentiæ ſeu medij tranſitus, ſed maiore arcu ab eodem aberit punctum quod ad apogæum vergit, minore quod ad perigæum. Deſcribatur enim circum centrum ε & dimetientem α ε γ concentricus α β γ, & centro α deſcribatur epicyclus δ λ ζ ϑ η, & à centro ε concentrici ducatur linea recta, per 17. tertij, quæ epicyclum attingat, ε η, agaturq́ ab eodem centro ε linea quæcunque ad epicyclum ε κ ϑ, quæ epicyclum non attingat, ſed ſecet: ſtella ergo vel ex apogæo ζ in ϑ, vel ex perigæo ν in κ delata, idem erit angulus differentiæ ϑ ε α, ſicut antea oſtenſum eſt. Medij tranſitus punctum eſt η, in quo fit differentia maxima, ab eo puncto accipiātur duo arcus diuerſi,

η ϑ

η ϑ verſus apogæum, & η κ verſus perigæum, ita vt ſtella vel in ϑ vel in κ collocata, deſcribat eundem angulum differentiæ ϑ ε α. Dico ergo, quòd ϑ punctum longius abeſt ab η medio tranſitu, verſus apogæũ, quàm κ ab eodem



verſus

verſus perigæum, & η θ arcum maiorem eſſe quàm η κ. Connectantur enim α θ, α κ & α η, quæ lineam θ κ ſecet in puncto λ. Quoniam ergo linea ε η epicyclum attingit, & à centro ad contactum educta eſt α η: angulus itaque α η ε rectus eſt, per 8. tertij. Quare angulus η λ ε acutus erit, per 32. primi: & contiguus α λ ε obtuſus, per 13. primi. Perpendiculum ergo ex α puncto demiſſum in lineam θ κ cadet extra puncta λ κ. A quolibet enim angulo trianguli demiſſum perpendiculum, ſemper ſubtendit ſubter angulum acutũ. Si enim aut ſubter rectum, aut ſubter obtuſum ſubtenderet, ſequeretur impoſſibile, per 17. & 16. primi. Demittatur ergo perpendiculum, ſitq́ α ο. Et quoniam angulus ad κ æqualis eſt angulo ad θ, per 15. definitionem, & 5. theorema primi, & angulus α ο θ eſt æqualis angulo α ο κ. rectus enim vterq; ex κατασκευῆ. Quare per 32. primi, & θ α ο angulus æqualis eſt angulo κ α ο, & θ ο baſis baſi ο κ, per 4. primi. Sed angulus θ α λ maior eſt angulo θ α ο vel ο α κ. Quare idem θ α λ angulus maior eſt angulo λ α κ. Conſiſtunt autem ad α centrum epicycli. Quare per 27. tertij, arcus θ η maior eſt arcu η κ.

Magis

Magis ergo diſtat ϑ punctum ab η medio tranſitu verſus apogæum, quàm κ verſus perigæum, poſitis ad ϑ & κ puncta æqualibus angulis differentiarum. Quod erat oſtendendum.

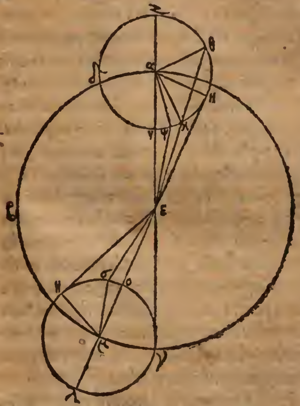
Idem oſtendemus, ſumptis non iiſdem ſed æqualibus angulis differentiarum ad centrum concẽtrici, ſcilicet quòd puncta epicycli, in quibus ſtella facit æquales angulos differẽtiarum, non diſtant æqualiter ab intermedio puncto medij tranſitus. Retento enim priore diagrammate, ſit deſcriptus concentricus, & centro α epicyclus ζϑηκ, et rurſus centro μ ſit deſcriptus alius epicyclus æqualis priori λσο, ducaturq́ ad vtrunq́ epicyclum linea contingens ambitum epicycli ad punctum η ex centro concentrici, ſitq́ εη, & connectantur αη & μη, ponaturq́ ſtella apogæa ex ζ in ϑ promota, efficere angulum differentiæ ζεϑ vel αεκ, & dum centrum epicycli ex α in μ defertur, ſtella in epicyclo emenſa arcum λϑη, perueniat ad punctum σ, prope perigæum, ibidemq́ efficiat angulum differentiæ σεμ æqualem angulo αεκ, & connectantur ακ & μσ. Dico arcum ϑη maiorem eſſe arcu ησ. Quoniam enim angulus quem ad contactum cum dimetiente αη con-

αη conſtituit linea attingens in puncto η rectus eſt: ergo angulus εαη recto minor eſt, per 32. primi. Quare contiguus angulus ζαη recto maior eſt, per 13. primi: & per 26. tertij, arcus ζη maior eſt arcu ην. per eadem arcus λη maior eſt arcu ηο. Rurſus quoniam recta εμ æqualis eſt rectæ εα, per 15. definitionem primi, & εη vtrobiq; eſt recta, ex eodem centro ε æquales epicyclos in eodem puncto attingens. Sicut ergo εμ ad μη, ſic εα ad αη. Sed & angulus αηε angulo εημ eſt æqualis: rectus eſt enim vterq;. Duo itaq; triangula αηε & μηε vnum habent angulum vni æqualem, & latera circum reliquos angulos in proportione: per 6. ergo ſexti, triangula αηε & μηε ſunt iſogonia. Aequalis eſt igitur angulus ηαν angulo ημο: & per 26. tertij, arcus ην æqualis eſt arcui ηο: & reſiduus ηζ arcus reſiduo ηλ eſt æqualis. & quoniam ſicut ſe habet εα ad ακ, ſic εμ ad μσ: eſt & angulus αεκ æqualis angulo μεσ, ex hypotheſi: rurſus ergo duo triangula vnum habent angulum vni æqualem, & latera circum reliquos angulos in proportione: reliquorum autem angulorum vtrunq; non minorem recto, eò quòd angu-

li ad η recti ſunt, & anguli ad κ & σ recti maiores, per 21. primi. Itaq; per 7. ſexti, triangula ακε & μσε ſunt iſogonia, & angulus καν æqualis eſt angulo σμο: & per 26. tertij, arcus κν. æqualis eſt arcui σο. Eſt autẽ arcus ην demonſtratus æqualis eſſe arcui ηο. Ergo ab vtroq; deductis æqualibus arcubus κν & σο, relinquuntur arcus inter ſe æquales ηκ & ησ. Sed per demonſtrationem præcedentem, arcus θη maior eſt arcu ηκ. Idem itaq; arcus θη maior eſt etiam arcu ησ. Magis ergo diſtabit punctum θ à medio tranſitu η verſus apogæum, quàm punctum σ ab eodem verſus perigæum, conſtitutis æqualibus angulis differentiarum ad ε centrum concentrici, in diuerſo epicycli ſitu. Quod erat oſtendendum.

Demonſtrabimus & ἀντίστροφον huius, ſcilicet, quòd ſi ſumantur arcus diſtantiæ æquales vtrinq; à medio tranſitu in epicyclo, anguli differentiarum, quos in illis punctis æqualiter diſtantibus ſtella facit, ſint inæquales, & minor quidem qui ad perigæum vergit, maior qui ad apogæum. Sint ergo æquales arcus θη & ησ, in eodem diagrammate, vt tantum diſtet θ à medio tranſitu η verſus apogæum, quantum diſtat σ

ſtat σ *ab eodem medio tranſitu verſus perigæum. Cumq́ʒ* $\vartheta\eta$ *maior ſit quàm* $\eta\kappa$, *per antea demonſtrata, & ex hypotheſi* $\eta\sigma$ *ſit æqualis ipſi* $\vartheta\eta$: *erit ergo* $\eta\sigma$ *etiam maior quam* $\eta\kappa$: *& per 27. tertij, angulus* $\eta\mu\sigma$ *maior erit an-*

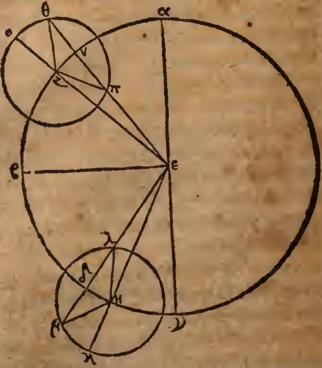


gulo η α κ. Conſtituatur ergo per 23. primi, angulo η μ σ æqualis angulus η α ψ, punctum ergo ψ cadet intra puncta κ & ν, eò quòd η κ arcus minor eſt quàm η ϑ vel η σ. Et connectantur ε ψ. Quoniam ergo ſicut ſe habet ε α ad α ψ, ſic ε μ ad μ σ, eſtq́; angulus ε α ψ æqualis angulo ε μ σ, eò quòd totus η α ν angulus toti η μ ο angulo eſt æqualis, & horum η α ψ angulus æqualis eſt angulo η μ σ. Quare & reliquus angulus ε α ψ reliquo ε μ σ eſt æqualis, & includuntur æqualibus lateribus æquales anguli, quorum vterq́; vtriq; reſpondet. Quare per 4. theorema primi, triangula ſunt ἰσογώνια. Angulus ergo α ε ψ æqualis eſt angulo μ ε σ. Maior eſt autem angulus κ ε α angulo α ε ψ. Maior eſt itaq; idem angulus κ ε α angulo σ ε μ. Sed angulo κ ε α æqualis eſt angulus ϑ ε α, qui fit ſtella collocata in ϑ. Itaque angulus ϑ ε α maior eſt angulo σ ε μ. Si itaq; puncta ϑ & σ æqualiter diſtent à medio tranſitu η, anguli differentiarum non fient æquales, ſed maior ad apogæum, minor ad perigæum. Quod erat oſtendendum.

Sextò, ſicut antea in hypotheſi eccentrici oſtendimus, puncta in quibus fiunt æquales dif-

ferentiæ mediorum et verorum motuum, in zodiaco quidem diſtare æqualiter ab intermedio puncto medij tranſitus, inæqualiter in eccentrico: ſic in hypotheſi homocentrepicycli demonſtrabimus eadem puncta in epicyclo inæqualiter diſtare à punctis medij tranſitus, vt ſupra in eccentrico, contra in concentrico diſtare æqualiter. De epicyclo autem proximè explicatum eſt. Nunc oſtendemus puncta æqualium differentiarum in concentrico vtrinq; à medio tranſitu æqualibus arcuum interuallis diſtare, contra quàm in epicyclo. Sit enim concentricus α β γ, *deſcriptus centro* ε, *& dimetiente* α ε γ, *punctum tranſitus medij ſit* β, *& à centro* ε *educatur ad punctum* β *linea recta, ad angulos rectos cum dimetiente, per* 11. *primi,* ε β, *& ex parte vtraq; puncti* β *ſumantur puncta veri loci ſtellæ in concentrico, punctum* υ *verſus apogæum,* δ *verſus perigæum: & puncta mediorum locorum ſtellæ ſumantur* ζ *verſus apogæum,* η *verſus perigæum: deſcribanturq; centris* ζ *&* η *epicycli æquales,* ϑ ο π *&* κ μ λ, *& connexæ* ε υ, ε ζ, ε δ, ε η, *extendantur ad epicyclos in puncta* ϑ, ο, μ, κ, *quibus conſtituantur æquales anguli differentiarum ad cen*

trum concentrici, υε ζ & δ ε η. Dico loca veræ ſtellæ in υ & δ æqualiter diſtare à puncto β. hoc eſt, arcus β υ & β δ eſſe æquales. Connectantur enim ζθ, ζπ, ημ, ηλ. Duo ergo



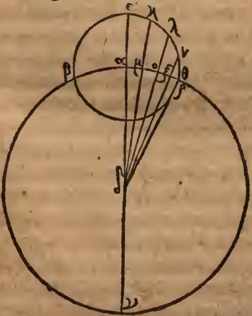
triangula θζε & μηε vnum habent angulum ζεθ vni ηεμ æqualem, ex hypotheſi, & latera circum reliquos angulos in proportione, ſicut εζ ad ζθ, ſic εη ad ημ, per 15. definitionem

tionem primi: reliquorum autem angulorum vtrunq; recto minorem, per 31. tertij, & per ante demonſtrata de angulo maximæ differentiæ. Quare per 7. ſexti triangula ε ζ ϑ & ε η μ ſunt ἰσογώνια. Æqualis eſt itaq; angulus η μ ε angulo ζ ϑ ε. Sed angulo η μ λ, æqualis eſt angulus η λ μ, per 5. theorema primi. Quare & angulus ad λ æqualis eſt angulo ad ϑ. Sed angulo η λ μ æqualis eſt angulus γ ε δ, veri motus ad centrum concentrici, eſt enim η λ μ æqualis angulus angulo veri motus per ante demonſtrata, & γ ε δ eſt ipſe angulus veri motus ex deſcriptione. Quare & ε ϑ ζ angulus æqualis eſt angulo γ ε δ. Sed per eadem angulo ε ϑ ζ æqualis eſt angulus α ε ν. Itaq; angulus α ε ν æqualis eſt angulo γ ε δ, ſuntq; ad centrum ε. Quare per 26. tertij, arcus α ν æqualis eſt arcui γ δ. Eſt autem & totus α β toti β γ æqualis, eò quòd anguli quos efficit β ε cum dimetiente ad centrum, ſunt recti ex κατασκευῆ. Reliquus ergo ν β reliquo β δ eſt æqualis. Puncta ergo æqualium differentiarum ν & δ diſtant æqualiter à β medio tranſitu in concentrico. Quod erat oſtendendum. E conuerſo, poſitis arcubus concentrici β ν & β δ

æqualibus, dico angulos differentiarum ζεν & δεη ad centrum concētrici eſſe æquales. Quoniam enim ex hypotheſi arcus βν æqualis eſt arcui βδ, reliquus ergo να reliquo δγ ad completionem quadrantis eſt æqualis, & angulo γεδ æqualis eſt angulus αεν, per 27. tertij. Sed angulo γεδ æqualis eſt angulus ηλμ, & angulo αεν æqualis eſt angulus ζϑϖ, per antea demonſtrata. Angulus ergo ad λ æqualis eſt angulo ad ϑ. eſt verò & angulus ad λ æqualis angulo ad μ. anguli ergo ad μ & ϑ ſunt inter ſe æquales. Duo ergo triangula ϑζε & μηε habent vnum angulum ad ϑ vni ad μ æqualem, & latera circum reliquos angulos in proportione, ſicut εζ ad ζϑ, ſic εη ad ημ: reliquorum autem angulorum vtrunq; non minorem recto, per 32. primi, & 10. tertij. Ergo triangula εϑζ & εμη ſunt ἰσογώνια. eſtq; angulus μεη angulo ϑεζ æqualis. Quod erat oſtendendum. Vltimò oſtendendum eſt & hoc, quod in eccentrico demonſtrauimus, quòd ſinguli æqualium motuum arcus vel anguli à ſingulis verorum motuum arcubus vel angulis congruentibus eò magis differant, quò apogæo aut perigæo ſunt viciniores: eò minus quò ad

medios

medios tranſitus propius accedunt, ſcilicet ſingulis diſcretis inter ſe arcubus vel angulis collatis, non continuis. Deſcripto enim α β γ *concentrico circum centrum* δ, *epicyclo* ε ϑ β *circum centrum* α, *aſſumantur de epicyclo arcus æquales* ε κ, κ λ, λ ν, ν ϱ. *Dico ſtella hos æquales arcus epicycli percurrente, non differre æqualiter arcus mediorum motuum, ſeu angulos ab arcubus vel angulis verorum motuum, ſed maximè inter ſe differre eos qui ad apogæum ſunt, minimè qui ad medios tranſitus: reliqui*



tantò plus remotioribus, quantò apogæo fuerint propiores. Connectantur enim δμκ, δολ, δξν, δϱϑ. Manifeſtum eſt igitur ad arcum εκ angulum differentiæ eſſe εδκ, ad κλ arcum angulum κδλ, arcum λν angulum λδν, deniq; ad νϱ angulum νδϱ. Sed per antea demonſtrata, ſi ſumantur æquales arcus epicycli, anguli ad δ centrum fiunt inæquales, maximus ad punctum ε, minimus ad punctum ϱ: reliquorum maior quiſq; remotiore, quò maximo propior eſt. Maxima eſt ergo differentia inter angulum æqualis motus & veri motus congruentem ad apogæum angulus εδκ, minimus ad punctum medij tranſitus ϱ, ſcilicet νδϑ angulus. reliquorum κδλ angulus maior eſt, quàm λδν. Quod erat oſtendendum. Intelligenda ſunt autem hæc ſicut in eccentrici hypotheſi ſupra dictum eſt, de arcubus non continuis apogæo, ſed diſtinctis, quorum ſuis ſinguli limitibus includuntur. Nam aſſumptis continuis angulis, ſemper angulus differentiæ ad medios tranſitus maximus eſt, ad apogæum minimus. At hi continui anguli ſi diuidantur in plures angulos diſtinctos, ductis rectis lineis à centro concentrici ad puncta ambitus

bitus epicycli æqualiter diſtantia, illorum diſtinctorum angulorum is, quo angulus medij motus à vero ſibi congruente diſcrepat, ad apogæum maximus eſt, ad medios tranſitus minimus. Ex his demonſtrationibus ὑποθέσεως vtriuſq; eccentrici & homocentrepicycli, perſpicuum eſt, vtranq; idem præſtare, & ex vtraq; cuiuſcunq; ſimplicis apparentis anomaliæ rationem extrui & oſtendi poſſe, apogæi, perigæi & medij tranſitus, definitis ac deſignatis punctis, & angulis deſcriptis cum æqualium & apparentium motuum, tum differentiarum inter motus vtroſq;, & explicata ipſarum differentiarum inter ſe varietate ac diuerſitate. Quòd autem in vtraq; hypotheſi eadem ſit ratio differentiarum ſeu προσθαφαιρέσεων, in quibuſcunq; punctis hemicyclij vtriuſq; eccentrici et epicycli, quod linea apogæa diſtinguitur, cum inter ſe ſi, tum ad angulos maximæ differentiæ continuos & diſcretos, adhuc reſtat demonſtratione explicandum.

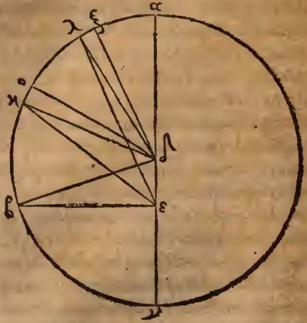
COL-

COLLATIO ΥΠΟ-θέσεων eccentrici & homocen-trepicycli.

PRimùm oſtendemus, quòd in vtraq; hypotheſi, eccentrici & homocentrepicycli, poſita eccentrici & epicycli inter ſe ſimilitudine & æqualitate motus ſtellæ in vtroq; circulo, eadem ſit ratio differentiarum ſeu æquationum, ſicut & mediorum motuum & verorũ, & quòd eodem modo differentia maxima contingat, ſtellis collocatis in punctis medij tranſitus, & æquales ſint illius maximæ differentiæ anguli, & ad reliquas differentias, ſingulas itidem inter ſe æquales, rationem habeant eandẽ, collatis nimirum inter ſe continuis arcubus vel angulis, quorum initium ab apogæo eſt vel perigæo. Deſcribatur centro δ eccẽtricus αβγ, in cuius dimetiente αδγ ſit centrum ε zodiaci. Deſcribatur alio centro ε alius circulus concentricus, eccentrico æqualis αβγ, in quo centro α definiatur epicyclus θηζ, qui ſimilis ſit eccentrico αβγ: ſitq; & in eccentrico & in epicyclo motus ſtellæ æqualis & regularis, vt quanto

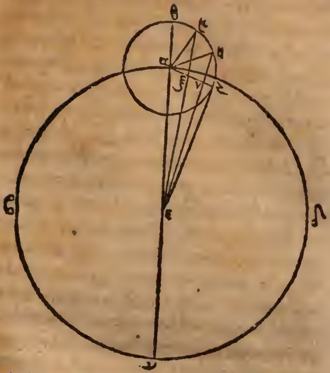
quanto tempore eccentricum integrum, tanto epicyclum conficiat,& ſimiles de vtroq; circulo arcus æquali tempore peragrare ſtatuatur: ſitq́; β punctum medij tranſitus in eccentrico, ζ in epicyclo, α apogæum in eccentrico, ϑ in epicyclo,et capiantur de eccentrici ambitu α β, λ κ & α β arcus ſimiles arcubus in epicyclo ϑ ζ, μ η, η ζ. Reliquus ergo α λ reliquo ϑ μ erit ſimilis,& connectantur in epicyclo α μ, α η, α ζ: itemq́; ε μ, ε η, & ε ζ epicyclum attingat. In eccentrico verò connectatur δ κ, δ λ, δ β: itemq́; ε λ, ε κ, ε β. Eſt itaq; angulus ϑ α ζ æqualis angulo α δ β, per ante demonſtrata, ac de ſimilibus circulis, eò quòd arcus α β arcui ϑ ζ ſimilis eſt ex hypotheſi. & per eadem, angulus λ δ κ æqualis eſt angulo μ α η, & angulus κ δ β angulo η α ζ. Et quoniam angulus ϑ α ζ æqualis eſt angulo α δ β: quare & contigui anguli ε δ β & ζ α ε ſunt inter ſe æquales. ſed & latera æquales angulos includentia ſunt æqualia, ſic vtrunq; vtriq;, vt reſpondeat β δ ipſi ε α, ex centro æqualium circulorum, δ ε ipſi α ζ, eſt enim vtraq; æqualis excentrotiti. Ergo per 4. theorema primi, triangula ſunt & æqualia & ἰσογώνια, & æ-

quales



quales habent angulos ſubter quos æqualia latera ſubtendunt. Æqualis eſt ergo angulus δ β ε angulo α ε ζ. Complectitur autem vterq; angulus differentiam maximam æqualis & apparentis motus, alter δ β ε in eccentrico, alter α ε ζ in epicyclo. Æquales ſunt itaq; maximæ differentiæ anguli ſecundùm vtranq; hypotheſin. Per eadem oſtendemus, quòd angulus δ λ ε æqualis ſit angulo α ε μ, & δ κ ε angulus æqualis ſit α ε η, ſuntq; anguli ad λ & κ

anguli



anguli æquationum in eccentrico, & anguli αεμ & αεη in epicyclo ad ſimiles arcus & æquales angulos mediorum motuum deſcripti. Sicut ergo ſe habet αεζ angulus ad angulum δβε, ita ſe habet angulus αεμ ad angulum δλε: & ſicut idem αεζ ad angulum αεη, ſic angulus δβε ad angulum δκε. & ſic de cæteris. In vtraque ergo hypotheſi differentia

maxi-

maximæ inter ſe & eiuſdem ad reliquas differentias ratio eſt eadem. Quod erat oſtendendum. Sic ſi capiantur arcus & anguli diſcreti, vt vocant, non continui, oſtendemus quòd in vtraq; hypotheſi eccentrici & homocentrepicycli maxima differentia inter verum & medium motum eodem modo ſe habet inter ſe & ad differentias aliorum arcuum quorumcunq;. In eadem catagraphe, in eccentrico quidem conſtituatur angulo δ λ ε *per* 23. *primi æqualis angulus* λ δ ξ, *ad lineam* δ λ & *punctum* δ: & *ad lineam* κ δ, *ad punctum in ea* δ *conſtituatur angulo* λ ε κ *æqualis angulus* λ δ ο. *Erit itaq; in arcu* α λ *differentia veri & medij motus arcus* ξ λ: *at in arcu* λ κ *erit defferentia arcus* κ ο. *In epicyclo verò per arcum epicycli* ϑ μ, *erit differentia arcus* α ξ, *reſpondens angulo* α ε ξ: & *per arcum epicycli* μ η *erit differentia arcus* ξ ν *in homocentro, qui reſpondet angulo* ξ ε ν. *Dico ergo, quòd ſicut ſe habet* α ξ *ad* ξ λ, *ſic ſe habet* ξ ν *ad* κ ο: & *viciſſim ſicut* α ξ *ad* ξ ν, *ſic* ξ λ *ad* κ ο. *Quoniam enim per ante poſita & demonſtrata, angulus ad* λ *æqualis eſt angulo* α ε μ, & *angulo ad* λ *æqualis eſt angulus*

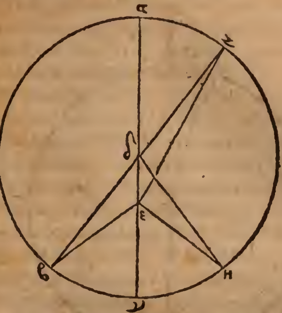
λ δ ξ,

λ δ ξ, per κατασκευήν. quare angulus λ δ ξ eſt æqualis angulo α ε μ: & per 26. tertij, arcus ξ λ æqualis eſt arcui α ξ. Rurſus quoniam angulus α ε η itidem per prædicta æqualis eſt angulo δ κ ε, & θ α η angulus æqualis eſt angulo α δ κ. ſed anguli duo α δ λ & α ε λ æquales ſunt duobus θ α μ & α μ ε, ſcilicet angulus α δ λ æqualis motus in eccentrico, angulo θ α μ æqualis motus in epicyclo, & α ε λ angulus veri motus in eccentrico, angulo α μ ε veri motus in epicyclo. His ergo æqualibus angulis deductis, reliqui anguli λ δ κ & λ ε κ in eccentrico, ſunt æquales reliquis μ α η & α μ ε angulis in epicyclo, vterq; vtriq;, angulus λ δ κ angulo μ α η, & λ ε κ angulus angulo α μ ε, quò ergo angulus λ δ κ ſuperat angulum λ ε κ, eò angulus μ α η excedit angulum α μ ε. Sed angulus λ δ κ ſuperat angulum λ ε κ, quantitate anguli κ δ ο: eò quòd ex κατασκευῆ λ δ ο, æqualis eſt angulo λ ε κ, & angulus μ α η ſuperat angulum α μ ε, ſcilicet angulus medij motus angulum veri motus, quantitate anguli μ ε η. Æqualis eſt ergo μ ε η angulus angulo κ δ ο. Quare per 26, tertij, arcus ξ ν æqualis eſt arcui κ ο. Sicut ergo

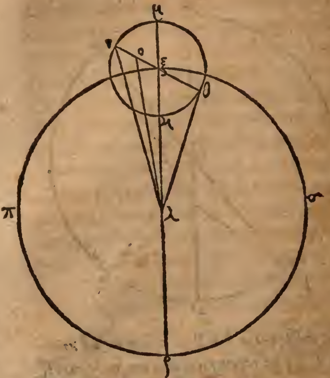
N

ſe habet $\alpha\xi$ ad $\xi\lambda$, ſic ſe habet $\xi\nu$ ad κo, & viciſſim καὶ ἐναλλάξ, per 16. quinti, ſicut ſe habet $\alpha\xi$ ad $\xi\nu$, ſic ſe habet $\xi\lambda$ ad κo. In vtraq; ergo hypotheſi eccentrici & homocentrepicycli, eadem eſt ratio differentiæ inter veros & æquales motus in arcubus diſcretis, tum inter ſeſe, tum ad alias quaſcunq; differentias. Quod erat oſtendendum.

Secundò, ſi ſumamus in eccentrico & epicyclo arcus ſimiles definitos punctis vtrinq; diſtantibus æqualiter ab apogæo & perigæo, oſtendemus ex vtraq; hypotheſi, quòd tali poſitu ſtellæ, angulorum complectentium differentiam motuum, differentia ad perigæum ſit maior differentia ad apogæum, & quòd ad reliquas differentias eandem habeant rationem. Deciſis enim in eccentrico $\alpha\beta\gamma$ mutua diametrorum ſectione $\alpha\gamma$ & $\beta\zeta$ in centro δ, arcubus æqualibus, ad apogæum quidem $\alpha\zeta$, ad perigæum $\beta\gamma$, & deſcriptis angulis differentiarum ad puncta ζ & ς: itidemq; de epicyclo $\mu\nu\kappa\theta$, deciſis arcubus itidem æqualibus inter ſe, ſed ſimilibus ad arcus eccentrici, mutua ſectione diametrorum $\mu\kappa$ & $\nu\vartheta$ in centro ξ, connexiſq; $\lambda\nu$ & $\lambda\vartheta$. Dico quòd ſicut ſe habet angulus



gulus differentiæ ξλϑ in epicyclo, ad angulum δβε in eccentrico, quorum perigæus eſt vterque, ſic ſe habet angulus ξλν ad angulum δζε, quorum apogæus eſt vterq; : & viciſſim ſeu ἐναλλάξ, ſicut ξλϑ ad ξλν, ſic δβε ad δζε. Quoniam enim arcus αζ ſimilis eſt arcui μν, ex hypotheſi, & βγ arcus arcui κϑ: angulus ergo βδγ angulo λξϑ, & angulus αδζ angulo μξν eſt æqualis, per ante demonſtrata de ſimilibus circulis. Quare per 13.



primi, & angulus ζδε contiguus in eccentrico, æqualis eſt angulo νξλ, contiguo in epicyclo. Sed ſicut ſe habet ζδ ad δε, ſic λξ ad ξν, rectæ ex centro ſcilicet ad ἐκκεντρότητα, & includunt æquales angulos. Ergo per 4. theorema primi, triangula ζδε & νξλ ſunt ἰσογώνια, & æquales ſunt anguli ſubter quos æqualia latera ſubtendunt. Æqualis eſt ergo angulus

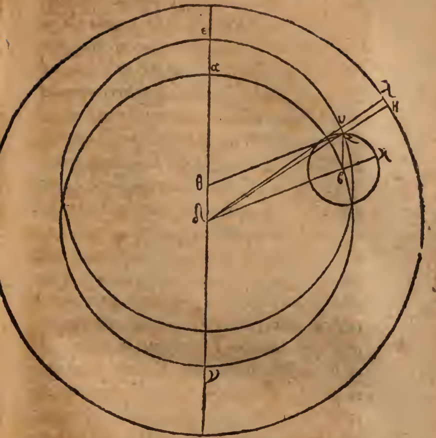
δζε

δζε angulo ξλν. Per eadem & triangula βδε & ξλϑ ſunt ἰσογώνια: eſtq́ æqualis angulus ξλϑ angulo δϛε. Sicut ergo ſe habet angulus ξλϑ ad angulum δβε, ſic ξλν angulus ad angulum δζε. & per 15. quinti ἐναλλάξ, ſicut δβε ad δζε, ſic ξλϑ ad ξλν. ſed per ante demonſtrata, angulus ad β maior eſt angulo ad ζ: ergo angulus ξλϑ etiam maior eſt angulo ξλν. Quod erat oſtendendũ.

Tertiò oſtendemus, quòd in vtraq́ hypotheſi eccentrici & homocentrepicycli, ſtella æquali tempore arcubus in eccentrico, concentrico & epicyclo ſimilibus confectis, deſcribat ad centrum eccentrici, epicycli & concentrici angulos medij motus æquales, itemq́ angulos differentiæ inter verum & medium motum æquales, & veri motus angulos æquales, vt de circulis ipſis percurrat arcus ſimiles, & reperiatur in eodem cœli puncto, poſita ſcilicet motuum ſtellæ ſimilitudine in eccentrico & epicyclo & centri epicycli in concẽtrico. Deſcribatur enim centro δ concentricus zodiaco circulus αβγ, & huic æqualis eccentricus ενζ circum centrum ϑ, communis diameter vtriuſq́ per ϑ & δ centra acta ad apogæum eccentrici ε ſit linea

ε α θ δ γ, aſſumptoq́; de concentrico arcu α β: rurſus centro β, interuallo verò æquali eccentricitati deſcribatur epicyclus κ ζ, & δ centro deſcribatur zodiacus λ η, ſtella verò conſtituatur in puncto epicycli ζ, & connectantur δ β κ & β ζ, & à centro δ, per ζ, verum locum ſtellæ agatur linea recta ad zodiacum δ ζ η, & connectantur θ ζ. Erit ergo δ β κ linea medij motus in epicyclo, θ ζ linea medij motus in eccentrico, ad lineam δ β oſtendemus parallelam, & δ ζ η in vtraque hypotheſi linea veri motus. Dico ergo, quòd ſi ſtella æquali tempore peragrat arcus κ ζ in epicyclo, ε ζ in eccentrico, & centrum epicycli arcum α β in concentrico, arcus iſti ſint ſimiles inter ſe, & anguli his obtenſi ad centra circulorum ſint æquales. Item quòd æquales ſint inter ſe & anguli veri motus, & anguli differentiæ inter medios & veros motus, & ſtella reperiatur in eodem cæli puncto. Quoniam enim quadrilaterum eſt β δ θ ζ, & δ β æqualis eſt ipſi θ ζ, vt lineæ ex centro æqualium circulorum ad ambitum, β ζ verò æqualis eſt ipſi δ θ, ex hypotheſi & κατασκευῇ, vt lineæ ἐκκεντρότητος. Quare in quadrilatero β δ θ ζ latera ex aduerſo poſita

ſunt



ſunt inter ſe æqualia. Rurſus, quoniam æquales ſunt ζϑ & ϑδ ipſis δβ & βζ, ſic vtraque vtrique, vt reſpondeat, & baſis ζδ communis, vt linea διαγώνιος quadrilateri. Quare per 8. primi, triangulum ζβδ æquale eſt trian-

gulo ζϑδ: & angulus βζδ æqualis eſt angulo ϑδζ, itemq́; angulus ϑζδ angulo ζδϐ, ſuntq́; anguli ἐναλλὰξ ſeu coalterni. Itaq; per 27. primi paralleli ſunt lineæ βζ & δϑ. Sed & æquales ſunt ex hypotheſi. Quæ verò æquales & parallelas rectas lineas connectunt, ſunt & ipſæ æquales inter ſe ac paralleli, per 33. primi. Parallelus eſt itaq; ζϑ ipſi βδ, ideoq́; parallelogrammon eſt quadrilaterum βδϑζ, & angulus ζϑε æqualis eſt angulo βδϑ: & angulus ζβκ æqualis eſt angulo ϑδβ, exterior interiori & oppoſito, per 29. primi. Cumq́; ad centra conſiſtant ſuorum circulorum β, δ & ϑ. quare per ante demonſtrata, de ſimilibus circulis ſimiles ſunt inter ſe arcus, qui his angulis oſtenduntur, εζ in eccentrico, κζ in epicyclo, αβ in concentrico. Vtrouis igitur motu ſtellæ, in eccentrico vel in epicyclo, æquali tempore confectis ſimilibus arcubus, defertur ad idem punctum ζ, & eundem zodiaci percurrit ambitum. Quod erat oſtendendum. Dico etiam, quòd ſtella vtroq; motu cum in eccentrico tum in epicyclo deſcribit æquales angulos differentiarum. Oſtenſum eſt enim, quòd in hypotheſi eccẽtrici angulus differẽtiæ ſit δζϑ, in epi-

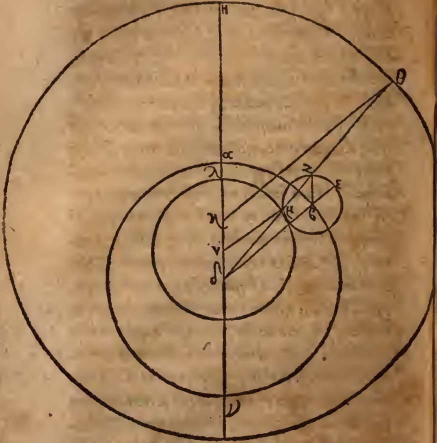
in epicycli hypotheſi angulus β δ ζ. At hi anguli ex præcedente demonſtratione ſunt æquales. Quare æquales angulos differentiarum ſimili motu & poſitu deſcribit ſtella ſecundùm vtranq; hypotheſin. Eodemq; modo & angulos verorum motuum deſcribit ſtella æquales ſecundùm hypotheſin vtranq;. Eſt enim angulus veri motus in eccentrico ε δ ζ: in epicyclo, vt oſtenſum eſt, angulus δ ζ β. Hi anguli autem ex præcedente demonſtratione ſunt æquales. Idē de quocunq; ſitu ſtellæ demonſtrari poteſt. E conuerſo dico, ſi ſumantur de eccentrico & epicyclo arcus ſimiles ab apogæo, ſtella ſecundùm vtranq; hypotheſin, confectis æquali tempore ſimilibus arcubus, reperiatur in eodē puncto zodiaci. Ponatur enim ſtella ex κ & ζ delata in epicyclo, tenere in zodiaco punctum η. Dico quòd in eccentrico ſtella ab apogæo confecto arcu, qui arcui κ ζ epicycli ſimilis ſit, ſcilicet arcu ε ζ, incidet in idem zodiaci punctum η. Si enim non, ponatur ſi poſſibile eſt conſpici ſtella in λ, & traducatur δ ν in λ. Erit ergo vera epoche ſtellæ in λ, media ſeu æqualis in ν, ideoq; medius motus erit motus ε ν, ab apogæo ad epochen mediam, & ſimilis arcui κ ζ in epi-

cyclo, & αβ in concentrico. Si itaq; vſq; in κ prouecta fuerit ſtella, videbitur percurriſſe arcum εζ non ſimilem arcui κζ, quòd eſt contra hypotheſin. Si itaq; ſimiles ſtella ſtatuatur percurriſſe arcus in vtroque circulo eccentrico & epicyclo, deuoluetur in idem zodiaci punctum. Quod erat oſtendendum.

Vltimò idem oſtendemus vſurpatis eccentricis, qui non ſunt æquales concentrico vehenti epicyclum, ſed inæquales, maiores & minores, poſita tamen ſimilitudine motuum ſtellæ in eccentricis, concentrico & epicyclo, & æqualitate ἀποκαταστάσεων *integrarum periodorum, ſcilicet quòd ſemper ſtella æquali tempore deſcriptis ad centra inæqualium circulorum angulis æqualibus, de ambitu circulorum peragrat arcus ſimiles, et reperiatur in eodem zodiaci puncto, & è conuerſo. Deſcribatur enim vt ante centro δ, dimetiente αδγ, concentricus αβγ: in eadem dimetiente ſit centrum eccentrici minoris punctum ν, eccentrici maioris punctum χ, & in ambitu concẽtrici accipiatur punctum β, quod diſtat ab apogæo α interuallo arcus αβ, & centro β deſcribatur epicyclus εζ, ſitq; ε apogæum epicycli, & ſtella in epicyclo progreſ-*

ſa ex

ſa ex ε in ζ, ponatur deſcripſiſſe ad centrum epicycli β, angulum εβζ, connexis ductu rectarum linearum δε, βζ & δζ. Quia itaq; propter æqualitatem motus in ſimilibus circulis, arcus æqualis motus in concentrico & epicyclo circulis inæqualibus ſunt ſimiles: anguli itaq; ad centrum conſiſtentes, qui arcus ſimiles ſubtendũt, erunt æquales, ſcilicet εβζ & αδϐ anguli. Nam ſimiles arcus & centrum epicycli in concentrico, & ſtellã in epicyclo æquali tempore conficere ponimus. Itaq; ſtella ex centro δ conſiderata, reperietur in linea δζ. Dico ergo quòd in vtraq; hypotheſi eccentrici & epicycli, ſiue qui aſſumitur eccentricus maior ſit concentrico, ſiue minor, aſſumpta tamen priore rationum ſimilitudine & æqualitate inuerſionum, verus ſtellæ locus ſuper eadem δζ recta linea reperietur, & erunt arcus eccentricorum ſimiles arcubus epicycli & concentrici. Deſcribatur enim centro κ eccentricus maior ηθ, & centro ν minor eccentricus λμ, & extenſis δμζ in punctum θ, & δλα in η, connectantur θκ & μν. Dico quòd arcus ζε in epicyclo, αβ in homocentro, ηθ in eccentrico maiore, λμ in eccentrico minore ſimiles ſunt inter ſe,



ter ſe, & eodem vel æquali tempore his abſolutis, ſtella incidat ſecundùm quamcunq; hypotheſin in lineam veri motus $\delta\mu\zeta\vartheta$. *Quoniam ſicut ſe habet* $\delta\beta$ *ad* $\beta\zeta$, *ſic* $\vartheta\kappa$ *ad* $\kappa\delta$, & $\mu\nu$ *ad* $\nu\delta$, *ſcilicet lineæ ex centris ſuorum circu-*

circulorum ad eccentricitatem: eſtq́ angulus β ζ δ æqualis angulo μ δ ν, per 28. primi, eò quòd lineæ β ζ & α δ ſunt paralleli. angulus enim exterior ζ β ε interiori & oppoſito β δ α eſt æqualis, per ante demonſtrata. Tria ſunt ergo triangula, ζ β δ, ϑ δ κ & μ δ ν habentia vnum angulum ad ζ æqualem vni angulo ϑ δ λ, qui reliquis duobus triangulis communis eſt, & latera circum reliquos angulos in proportione, & reliquorum angulorum vtrunq́ ſimul aut minorem aut non minorem recto. Quare hæc tria triangula, ζ β δ, ϑ δ κ & μ δ ν ſunt ἰσογώνια, per 8. tertij, & æquales habent angulos, ſubter quos congruentia ratione latera ſubtendunt. Æqualis eſt itaq́ angulus ζ β δ angulis ϑ κ δ & μ ν δ: & per 13. primi, æquales ſunt etiam anguli ἐφεξῆς ζ β ε, ϑ κ η & μ ν λ. Eſt antem ζ β ε angulus æqualis angulo α δ β, ſicut oſtenſum eſt. Quare eidem angulo α δ β æquales ſunt anguli ϑ κ η, et μ ν λ. Quatuor ergo anguli ζ β ε, α δ β, ϑ κ η, μ ν λ ſunt æquales inter ſe, & conſiſtunt ad centra ſuorum circulorum. Quare per antea demonſtrata, de ſimilibus circulis arcus circulorum qui his angulis reſpondent α β, ε ζ, ϑ η, λ μ ſunt ſimiles

inter

maxima inter ſe & eiuſdem ad reliquas differentias ratio eſt eadem. Quod erat oſtendendum. *Sic ſi capiantur arcus & anguli diſcreti, vt vocant, non continui, oſtendemus quòd in vtraq; hypotheſi eccentrici & homocentrepicycli maxima differentia inter verum & medium motum eodem modo ſe habet inter ſe & ad differentias aliorum arcuum quorumcunq;. In eadem catagraphe, in eccentrico quidem conſtituatur angulo δλε per 23. primi æqualis angulus λδξ, ad lineam δλ & punctum δ: & ad lineam κδ, ad punctum in ea δ conſtituatur angulo λεκ æqualis angulus λδο. Erit itaq; in arcu αλ differentia veri & medij motus arcus ξλ: at in arcu λκ erit defferentia arcus κο. In epicyclo verò per arcum epicycli θμ, erit differentia arcus αξ, reſpondens angulo αεξ: & per arcum epicycli μη erit differentia arcus ξν in homocentro, qui reſpondet angulo ξεν. Dico ergo, quòd ſicut ſe habet αξ ad ξλ, ſic ſe habet ξν ad κο: & viciſſim ſicut αξ ad ξν, ſic ξλ ad κο. Quoniam enim per ante poſita & demonſtrata, angulus ad λ æqualis eſt angulo αεμ, & angulo ad λ æqualis eſt angulus λδξ,*

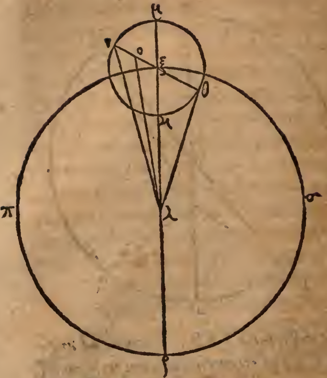
λ δ ξ, per κατὰ κορυφήν. quare angulus λ δ ξ eſt æqualis angulo α ε μ: & per 26. tertij, arcus ξ λ æqualis eſt arcui α ξ. Rurſus quoniam angulus α ε η itidem per prædicta æqualis eſt angulo δ κ ε, & θ α η angulus æqualis eſt angulo α δ κ. ſed anguli duo α δ λ & α ε λ æquales ſunt duobus θ α μ & α μ ε, ſcilicet angulus α δ λ æqualis motus in eccentrico, angulo θ α μ æqualis motus in epicyclo, & α ε λ angulus veri motus in eccentrico, angulo α μ ε veri motus in epicyclo. His ergo æqualibus angulis deductis, reliqui anguli λ δ κ & λ ε κ in eccentrico, ſunt æquales reliquis μ α η & α μ ε angulis in epicyclo, vterq; vtriq; angulus λ δ κ angulo μ α η, & λ ε κ angulus angulo α μ ε, quo ergo angulus λ δ κ ſuperat angulum λ ε κ, eò angulus μ α η excedit angulum α μ ε. Sed angulus λ δ κ ſuperat angulum λ ε κ, quantitate anguli κ δ ο: eò quòd ex κατὰ κορυφὴν λ δ ο, æqualis eſt angulo λ ε κ, & angulus μ α η ſuperat angulum α μ ε, ſcilicet angulus medij motus angulum veri motus, quantitate anguli μ ε η. Æqualis eſt ergo μ ε η angulus angulo κ δ ο. Quare per 26, tertij, arcus ξ ν æqualis eſt arcui κ ο. Sicut ergo

ſe habet α ξ ad ξ λ, ſic ſe habet ξ ν ad κ ο, & viciſſim καὶ ἐναλλάξ, per 16. quinti, ſicut ſe habet α ξ ad ξ ν, ſic ſe habet ξ λ ad κ ο. In vtraq; ergo hypotheſi eccentrici & homocentrepicycli, eadem eſt ratio differentiæ inter veros & æquales motus in arcubus diſcretis, tum inter ſeſe, tum ad alias quaſcunq; differentias. Quod erat oſtendendum.

Secundò, ſi ſumamus in eccentrico & epicyclo arcus ſimiles definitos punctis vtrinq; diſtantibus æqualiter ab apogæo & perigæo, oſtendemus ex vtraq; hypotheſi, quòd tali poſitu ſtellæ, angulorum complectentium differentiam motuum, differentia ad perigæum ſit maior differentia ad apogæum, & quòd ad reliquas differentias eandem habeant rationem. Deciſis enim in eccentrico α β γ mutua diametrorum ſectione α γ & β ζ in centro δ, arcubus æqualibus, ad apogæum quidem α ζ, ad perigæum β γ, & deſcriptis angulis differentiarum ad puncta ζ & ϛ: itidemq; de epicyclo μ ν κ θ, deciſis arcubus itidem æqualibus inter ſe, ſed ſimilibus ad arcus eccentrici, mutua ſectione diametrorum μ κ & ν ϑ in centro ξ, connexiſq; λ ν & λ ϑ. Dico quòd ſicut ſe habet angulus



gulus differentiæ ξλϑ in epicyclo, ad angulum δβε in eccentrico, quorum perigæus eſt vterque, ſic ſe habet angulus ξλν ad angulum δζε, quorum apogæus eſt vterq; & viciſsim ſeu ἐναλλάξ, ſicut ξλϑ ad ξλν, ſic δβε ad δζε. Quoniam enim arcus αζ ſimilis eſt arcui μν, ex hypotheſi, & βγ arcus arcui κϑ: angulus ergo βδγ angulo λξϑ, & angulus αδζ angulo μξν eſt æqualis, per ante demonſtrata de ſimilibus circulis. Quare per 13.



primi,& angulus ζ δ ε contiguus in eccentrico, æqualis eſt angulo ν ξ λ, contiguo in epicyclo. Sed ſicut ſe habet ζ δ ad δ ε, ſic λ ξ ad ξ ν, rectæ ex centro ſcilicet ad ἐκκεντρότητα,& includunt æquales angulos. Ergo per 4. theorema primi, triangula ζ δ ε & ν ξ λ ſunt ἰσογώνια, & æquales ſunt anguli ſubter quos æqualia latera ſubtendunt. Æqualis eſt ergo angulus

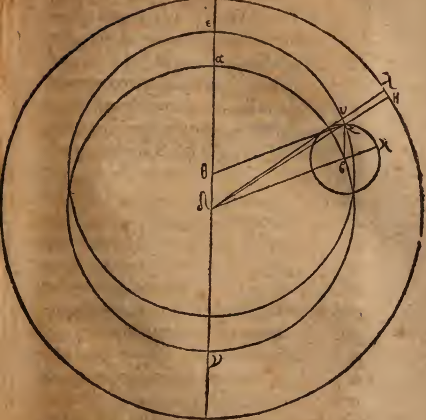
δ ζ ε

$\delta\zeta\epsilon$ *angulo* $\xi\lambda\nu$. *Per eadem & triangula* $\beta\delta\epsilon$ *&* $\xi\lambda\vartheta$ *ſunt ἰσογώνια: eſtq́ æqualis angulus* $\xi\lambda\vartheta$ *angulo* $\delta\zeta\epsilon$. *Sicut ergo ſe habet angulus* $\xi\lambda\vartheta$ *ad angulum* $\delta\beta\epsilon$, *ſic* $\xi\lambda\nu$ *angulus ad angulum* $\delta\zeta\epsilon$. *& per 15. quinti ἐναλλάξ, ſicut* $\delta\beta\epsilon$ *ad* $\delta\zeta\epsilon$, *ſic* $\xi\lambda\vartheta$ *ad* $\xi\lambda\nu$. *ſed per ante demonſtrata, angulus ad* β *maior eſt angulo ad* ζ: *ergo angulus* $\xi\lambda\vartheta$ *etiam maior eſt angulo* $\xi\lambda\nu$. *Quod erat oſtendendū.*

Tertiò oſtendemus, quòd in vtraq; hypotheſi eccentrici & homocentrepicycli, ſtella æquali tempore arcubus in eccentrico, concentrico & epicyclo ſimilibus confectis, deſcribat ad centrum eccentrici, epicycli & concentrici angulos medij motus æquales, itemq́ angulos differentiæ inter verum & medium motum æquales, & veri motus angulos æquales, vt de circulis ipſis percurrat arcus ſimiles, & reperiatur in eodem cœli puncto, poſita ſcilicet motuum ſtellæ ſimilitudine in eccentrico & epicyclo & centri epicycli in concētrico. Deſcribatur enim centro δ *concentricus zodiaco circulus* $\alpha\beta\gamma$, *& huic æqualis eccentricus* $\epsilon\nu\zeta$ *circum centrum* ϑ, *communis diameter vtriuſq; per* ϑ *&* δ *centra acta ad apogæum eccentrici* ϵ *ſit linea*

ε α θ δ γ, aſſumptoq́; de concentrico arcu α β: rurſus centro β, interuallo verò æquali eccentricitati deſcribatur epicyclus κ ζ, & δ centro deſcribatur zodiacus λ η, ſtella verò conſtituatur in puncto epicycli ζ, & connectantur δ β κ & β ζ, & à centro δ, per ζ verum locum ſtellæ agatur linea recta ad zodiacum δ ζ η, & connectantur θ ζ. Erit ergo δ β κ linea medij motus in epicyclo, θ ζ linea medij motus in eccentrico, ad lineam δ β oſtendemus parallelam, & δ ζ η in vtraque hypotheſi linea veri motus. Dico ergo, quòd ſi ſtella æquali tempore peragrat arcus κ ζ in epicyclo, ε ζ in eccentrico, & centrum epicycli arcum α β in concentrico, arcus iſti ſint ſimiles inter ſe, & anguli his obtenſi ad centra circulorum ſint æquales. Item quòd æquales ſint inter ſe & anguli veri motus, & anguli differentiæ inter medios & veros motus, & ſtella reperiatur in eodem cæli puncto. Quoniam enim quadrilaterum eſt β δ θ ζ, & δ β æqualis eſt ipſi θ ζ, vt lineæ ex centro æqualium circulorum ad ambitum, β ζ verò æqualis eſt ipſi δ θ, ex hypotheſi & κατασκευὴν, vt lineæ ἐκκεντρότητος. Quare in quadrilatero β δ θ ζ latera ex aduerſo poſita

ſunt



ſunt inter ſe æqualia. Rurſus,quoniam æquales ſunt ζϑ & ϑδ ipſis δβ & βζ, ſic vtraque vtrique,vt reſpondeat, & baſis ζδ communis, vt linea διαγώνιος quadrilateri. Quare per 8.primi,triangulum ζβδ æquale eſt trian-

gulo ζϑδ: & angulus βζδ æqualis eſt angulo ϑδζ, itemq́ angulus ϑζδ angulo ζδϛ, ſuntq́ anguli ἐναλλὰξ ſeu coalterni. Itaq; per 27. primi paralleli ſunt lineæ βζ & δϑ. Sed & æquales ſunt ex hypotheſi. Quæ verò æquales & parallelas rectas lineas connectunt, ſunt & ipſæ æquales inter ſe ac paralleli, per 33. primi. Parallelus eſt itaq; ζϑ ipſi βδ, ideoq́ parallelogrammon eſt quadrilaterum βδϑζ, & angulus ζϑε æqualis eſt angulo βδϑ: & angulus ζβκ æqualis eſt angulo ϑδβ, exterior interiori & oppoſito, per 29. primi. Cumq́ ad centra conſiſtant ſuorum circulorum β, δ & ϑ. quare per ante demonſtrata, de ſimilibus circulis ſimiles ſunt inter ſe arcus, qui his angulis oſtenduntur, εζ in eccentrico, κζ in epicyclo, αβ in concentrico. Vtrouis igitur motu ſtellæ, in eccentrico vel in epicyclo, æquali tempore confectis ſimilibus arcubus, defertur ad idem punctum ζ, & eundem zodiaci percurrit ambitum. Quod erat oſtendendum. Dico etiam, quòd ſtella vtroq; motu cum in eccentrico tum in epicyclo deſcribit æquales angulos differentiarum. Oſtenſum eſt enim, quòd in hypotheſi eccẽtrici angulus differẽtiæ ſit δζϑ,

in epi-

in epicycli hypotheſi angulus β δ ζ. At hi anguli ex præcedente demonſtratione ſunt æquales. Quare æquales angulos differentiarum ſimili motu & poſitu deſcribit ſtella ſecundùm vtranq; hypotheſin. Eodemq; modo & angulos verorum motuum deſcribit ſtella æquales ſecundùm hypotheſin vtranq;. Eſt enim angulus veri motus in eccentrico ε δ ζ: in epicyclo, vt oſtenſum eſt, angulus δ ζ β. Hi anguli autem ex præcedente demonſtratione ſunt æquales. Idē de quocunq; ſitu ſtellæ demonſtrari poteſt. E conuerſo dico, ſi ſumantur de eccentrico & epicyclo arcus ſimiles ab apogæo, ſtella ſecundùm vtranq; hypotheſin, confectis æquali tempore ſimilibus arcubus, reperiatur in eodē puncto zodiaci. Ponatur enim ſtella ex κ & ζ delata in epicyclo, tenere in zodiaco punctum η. Dico quòd in eccentrico ſtella ab apogæo confecto arcu, qui arcui κ ζ epicycli ſimilis ſit, ſcilicet arcu ε ζ, incidet in idem zodiaci punctum η. Si enim non, ponatur ſi poſsibile eſt conſpici ſtella in λ, & traducatur δ ν in λ. Erit ergo vera epoche ſtellæ in λ, media ſeu æqualis in ν, ideoq; medius motus erit motus ε ν, ab apogæo ad epochen mediam, & ſimilis arcui κ ζ in epi-

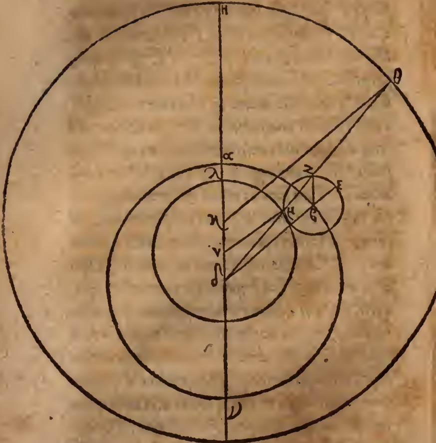
N v

cyclo, & α β in concentrico. Si itaq; vſq; in η prouecta fuerit ſtella, videbitur percurriſſe arcum ε ζ non ſimilem arcui κ ζ, quòd eſt contra hypotheſin. Si itaq; ſimiles ſtella ſtatuatur percurriſſe arcus in vtroque circulo eccentrico & epicyclo, deuoluetur in idem zodiaci punctum. Quod erat oſtendendum.

Vltimò idem oſtendemus vſurpatis eccentricis, qui non ſunt æquales concentrico vehenti epicyclum, ſed inæquales, maiores & minores, poſita tamen ſimilitudine motuum ſtellæ in eccentricis, concentrico & epicyclo, & æqualitate ἀποκαταστάσεων integrarum periodorum, ſcilicet quòd ſemper ſtella æquali tempore deſcriptis ad centra inæqualium circulorum angulis æqualibus, de ambitu circulorum peragrat arcus ſimiles, et reperiatur in eodem zodiaci puncto, & è conuerſo. Deſcribatur enim vt ante centro δ, dimetiente α δ γ, concentricus α β γ: in eadem dimetiente ſit centrum eccentrici minoris punctum υ, eccentrici maioris punctum κ, & in ambitu concẽtrici accipiatur punctum β, quod diſtat ab apogæo α interuallo arcus α β, & centro β deſcribatur epicyclus ε ζ, ſitq; ε apogæum epicycli, & ſtella in epicyclo progreſ-

ſa ex

ſa ex ε in ζ, ponatur deſcripſiſſe ad centrum epicycli β, angulum ε β ζ, connexis ductu rectarum linearum δ ε, β ζ & δ ζ. Quia itaq; propter æqualitatem motus in ſimilibus circulis, arcus æqualis motus in concentrico & epicyclo circulis inæqualibus ſunt ſimiles: anguli itaq; ad centrum conſiſtentes, qui arcus ſimiles ſubtendũt, erunt æquales, ſcilicet ε β ζ & α δ β anguli. Nam ſimiles arcus & centrum epicycli in concentrico, & ſtellã in epicyclo æquali tempore conficere ponimus. Itaq; ſtella ex centro δ conſiderata, reperietur in linea δ ζ. Dico ergo quòd in vtraq; hypotheſi eccentrici & epicycli, ſiue qui aſſumitur eccentricus maior ſit concentrico, ſiue minor, aſſumpta tamen priore rationum ſimilitudine & æqualitate inuerſionum, verus ſtellæ locus ſuper eadem δ ζ recta linea reperietur, & erunt arcus eccentricorum ſimiles arcubus epicycli & concentrici. Deſcribatur enim centro κ eccentricus maior η θ, & centro ν minor eccentricus λ μ, & extenſis δ μ ζ in punctum θ, & δ λ α in η, connectantur θ κ & μ ν. Dico quòd arcus ζ ε in epicyclo, α β in homocentro, η θ in eccentrico maiore, λ μ in eccentrico minore ſimiles ſunt inter ſe,



ter ſe, & eodem vel æquali tempore his abſolutis, ſtella incidat ſecundùm quamcunq; hypotheſin in lineam veri motus δμζθ. Quoniam ſicut ſe habet δβ ad βζ, ſic θκ ad κδ, & μν ad νδ, ſcilicet lineæ ex centris ſuorum circu-

circulorum ad eccentricitatem: eſtq́ angulus β ζ δ æqualis angulo μ δ ν, per 28. primi, eò quòd lineæ β ζ & α δ ſunt paralleli. angulus enim exterior ζ β ε interiori & oppoſito β δ α eſt æqualis, per ante demonſtrata. Tria ſunt ergo triangula, ζ β δ, ϑ δ κ & μ δ ν habentia vnum angulum ad ζ æqualem vni angulo ϑ δ λ, qui reliquis duobus triangulis communis eſt, & latera circum reliquos angulos in proportione, & reliquorum angulorum vtrunq; ſimul aut minorem aut non minorem recto. Quare hæc tria triangula, ζ β δ, ϑ δ κ & μ δ ν ſunt ἰσογώνια, per 8. tertij, & æquales habent angulos, ſubter quos congruentia ratione latera ſubtendunt. Æqualis eſt itaq; angulus ζ β δ angulis ϑ κ δ & μ ν δ: & per 13. primi, æquales ſunt etiam anguli ἐφεξῆς ζ β ε, ϑ κ η & μ ν λ. Eſt autem ζ β ε angulus æqualis angulo α δ β, ſicut oſtenſum eſt. Quare eidem angulo α δ β æquales ſunt anguli ϑ κ η, et μ ν λ. Quatuor ergo anguli ζ β ε, α δ β, ϑ κ η, μ ν λ ſunt æquales inter ſe, & conſiſtunt ad centra ſuorum circulorum. Quare per antea demonſtrata, de ſimilibus circulis arcus circulorum qui his angulis reſpondent α β, ε ζ, ϑ η, λ μ ſunt ſimiles

inter

inter ſe & analogi. Æquali ergo tempore ſtella non ſolum arcum epicycli $\varepsilon\zeta$, *& centrum epicycli arcum concentrici* $\alpha\beta$ *peragrat, ſed & in eccentrico maiore arcum* $\eta\vartheta$, *in minore arcum* $\lambda\mu$ *percurrit, & quocunq; horum arcuum confecto, incidit in eandem lineam* $\delta\mu\zeta\vartheta$: *in maiore quidem eccentrico in punctum* ϑ, *in epicyclo in punctum* ζ, *in minore eccentrico in punctum* μ, *ideoq; etiam in idem zodiaci punctũ, quod deſignatur per lineam* $\delta\mu\zeta\theta$. *Quod erat oſtendendum. Sic & differentiæ inter medium & apparentem motum eadem eſt ratio. Eſt enim angulus differentiæ in epicyclo* $\beta\delta\zeta$, *in eccentrico maiore* $\delta\vartheta\kappa$, *in minore* $\delta\mu\nu$. *Et hi anguli æquales ſunt inter ſe, eò quòd demonſtratum eſt, triangula* $\zeta\beta\delta$, $\vartheta\kappa\delta$ *&* $\mu\nu\delta$, *æqualium eſſe angulorum, & æquales eſſe angulos, ſubter quos congruentia ratione latera ſubtendunt.*

Nunc accedemus ad planetas ipſos, in quorum motibus explicandis hoc progrediemur ordine. Initiò φαινόμενα *recenſebimus, & vetera vbi opus erit, & recentia: atq; ea in primis, quæ à Copernico obſeruata accuratè, deſcripta eruditè, & demonſtrata ſunt euidenter, ex ijs*

quas

quas ipſe vſurpat hypotheſibus, & congruunt perſpicuè cum experientia. Poſtea hypotheſes conſtituemus, quibus eam quæ in ſingulis planetis depræhenſa eſt ἀνωμαλίαν φαινομένων, cenſeamus poſſe cum perpetua æqualitate conciliari, ad ſingulos motus peculiaribus fabrefactis circulis, & tota motuum varietate in conuenientes circulos diſtributa. Tertiò poſitarum hypotheſium terminos, & vocabula canonibus accommodabimus Copernici et Prutenicis, qua accommodatione calculi rationem complectemur & oſtendemus.

DE

De motu Plane-

TARVM IN LONGI- tudinem, pars Prima.

THEORIA SOLIS.

Quare a motu Solis initium fiat.

A MOTVVM Solis conſideratione & Ptolemæus exorſus eſt doctrinam de motibus planetarum, et qui Ptolemæum anteceſſerunt & ſecuti ſunt, quòd Solis apparens anomalia ſimplicior eſt, & minus varia, & quòd Sol certis legibus cæterorum omnium circuitus regit & moderatur. In cuiuſque autem planetæ theoria, ſicut ſupra ſæpe monui, initiò cogitet ſtudioſus lector, differre motum æqualem ſeu medium à vero & apparente motu, in quo inæqualitas illa depræhenditur, cuius cauſa quæritur, & agi hoc præcipuè, vt apparentis inæqualitatis monſtrētur cauſæ ac rationes, quibus explicatis, & mens hominis acquieſcat, & conſti-

& conſtituatur ratio motus planetarum calculo definiẽdi ad quæuis momenta, tũ vt apparens inæqualitas cũ perpetua ac ratis legibus æqualitate recurrente conciliata congruat, id eſt, vt oſtendatur cauſa, propter quam in curſu ſyderum perpetuo, æquali tamen, appareat inæqualitas. Eſt igitur Solis vt omnium planetarum motus curſusq́; ſua natura æqualis, regularis & ordinatus, deſcribens conficiensq́; æqualibus temporibus æquales arcus de iiſdem vel æqualibus circulis, circa centrum idem, & circa polos eoſdem. In hoc æquabili & ordinatè procedente curſu, anomalia talis obſeruata eſt, partim craſſioris experientiæ monitu, partim ſubtilioris inquiſitionis animaduerſione.

Primum oculis cernitur, Solem obliquo circulo circumuehi, et huius circuli quaſi delineationem annuo circuitu Solis effingi in cœlo ac deſignari. A poſitu autem in zodiaci medio, cuius zodiaci latitudinem artifices ab hoc medio circulo vtrinque verſus extremos receſſus planetarum æſtimant, vocarunt hunc circulum κύκλον διὰ μέζον τῶν ζωδιῶν. *Eundem & eclipticam vocarunt, quòd quando concurrunt in plano huius circuli luminaria, vel opponun-*

tur, alterutrum eorum deficit. A planitie huius circuli nunquam diſcedit Sol: cæteri planetæ omnes vltra citraq́, in ſeptentrionem & meridiem vario vagoq́, ac diſcrepante motu excurrunt, & tamen ad hunc omnes referuntur. Huius ipſius circuli motu conſpicuum eſt, Solem in boream euehi ad loca cœli propius verticibus noſtris imminentia in æſtate, rurſúsque deduci ad auſtrum hyeme. Orſi autem ab hac euidenti Solis obliquitate artifices, mox organis & via geometrica τῆς λοξότητος ſeu ἐγκλίσεως magnitudinem ſunt dimenſi, & notarunt limites ad auſtrum ac boream, ad quos à medio parallelo & maximo illorum qui circa polos mundi deſcribũtur, id eſt, ab æquinoctiali Sol effertur. Hanc Ptolemæus deprehendit eſſe partiũ 23. ſcrup. prim. 51. ſecund. 20. Copernicus, qui decreuiſſe eam continuò à Ptolemæi temporibus huc vſq́, comperit, de collatione obſeruationũ diuerſarũ mutationi obliquitatis zodiaci tribuit certas periodos, & metas certas eidem præfigit. Maximam facit partium 23. prim. 52. minimam quæ futura eſt, partiũ 23. prim. 28. mediocrem partiũ 23. prim. 40. differentiam maximæ & minimæ, primorũ 24. De

hac

hac infra dicetur. Hoc enim loco ea tantum explicabimus, quæ Solis propria ſunt.

Secundò deprehenſum eſt, Solem æqualia zodiaci hemicyclia, quæ punctis æquinoctialibus dirimuntur, & quadrantes æquales eiuſdẽ, in quos quatuor cardinalia puncta, duo tropica, & duo æquinoctialia totum zodiacũ diuellunt, tempore non æquali peragrare: ſed commorari diutius in ſignis hemicyclij æſtiui, & quadrantibus verno atq; æſtiuo, citius tranſcurrere auſtrini hemicyclij ſigna, & quadrantes autumnalem & hybernum. Ptolemæus ſuo tempore numerat ab æquinoctio verno ad ſolſtitium dies 94. cum ſemiſſe: ad æquinoctium autumnale dies 92. cum ſemiſſe. Noſtro tempore Sol in hemicyclio boreo commoratur dies 186. horas 8. prima 12. ſecunda 44. In altero oppoſito dies 178. horas 21. prima 42. ſecunda 25. Differentia eſt dierum 7. horarum 10. primorum 31. ferè. Quadrantem zodiaci vernum, ab æquinoctio verno ad ſolſtitium permeat Sol diebus 92. horis 21. primis 55. ſecundis 51. Alterum æſtiuum, à ſolſtitio ad æquinoctium autumnale, diebus 93. horis 10. prim. 16. ſecund. 53. Tertium autumnalem, ab æquinoctio autumnali

ad brumam, diebus 89. horis 17. prim. 2. ſecund. 44. Vltimum diebus 89. horis 4. prim. 39. ſecund. 41. Huius apparentis inæqualitatis cauſa cum referri in Solem ipſum non poſſet, (turbaretur enim tota æqualium motuum conſtantia & congruentia, quam poni neceſſe eſt, propter experientiam, rationes & vſum) placuit artificibus, aſſumptis & poſitis eccentricis, cauſas inæqualitatis huius referre potius in centra diuerſa ac diſcrepantia ab ijs punctis & centris, circa quæ æquabilis & regulata fieret ac perficeretur conuerſio. Hinc eccentricorum & epicyclorum natus vſus. Hæc eſt prima, annua & ſimplex Solis anomalia.

Tertiò, poſtquam ſeſe varians annuatim in ſingulis zodiaci quadrantibus inæqualitas apparens Solis certò eſſet compræhenſa, & aſſumpti eſſent ad huius demonſtrationem eccentrici & epicycli, mox conſideratio conſecuta eſt & puncti in ambitu eccentrici, quod à mundi centro ſit remotiſſimum, & interualli, quod vtrinque centro intercederet, quod interuallum eccentricitatem vocant. Peruentum eſt autem ad deſignationem demonſtrationemque apogæi, ſeu ſummæ abſidis Solis, in quo puncto zodiaci Sol conſti-

conſtitutus, abeſſet à terra longiſsimo interuallo, partim de obſeruationum documentis, quæ inſtrumentis horoſcopicis explorantur, & ex notatis ac collatis defectibus Solis ac Lunæ deprehenduntur: partim via geometrica, adminiculo doctrinæ triangulorum. Quæſitum eſt amplius, mutarentur ne illa puncta, ſedis altiſſimæ & humilimæ, an verò eadem ſemper loca poſsiderent. Ptolemæus ſummæ abſidis ſedem in parte 5. cum ſemiſſe Geminorum, imæ in oppoſita Sagittarij parte collocat fixã & immutabilem, quòd qui præceſſerunt, in ijſdem cum ipſo locis curſum Solis tardari & incitari notarant. Qui ſecuti ſunt Ptolemæum, longa ſerie & longis interuallis, continuo ordinato & aucto progreſſu abſides Solis deprehenderunt proceſsiſſe in conſequentia, aliter Alphonſini, aliter Copernicus. De huius ſententia progreſſum eſſe apogæum Solis de ſexta Geminorũ parte, ad extrema partis octauæ Cancri.

Quartò, ex ijſdem fontibus & ex apogæo ſitu eccentricitatis ratio conditioq́; & magnitudo ac variatio eruta eſt ab artificibus. Ptolemæus eccentricitatem ſua ætate definiuit 24. parte ſemidiametri, ſeu lineæ rectæ ex centro

eccentrici, quæ ſtatuitur partium 60. vel 1000000. *Facit autem eccentricitatem partium 2. prim. 30. ſecund. 7. talium ſcilicet, qualium 60. habet ſemidiameter. Eccentricitas diminuta decreuit paulatim, vt hoc tempore vix ad 30. partem ſemidiametri redacta reperiatur. Alphonſini partium 2. prim. 16. ferè faciunt, minorem ſcilicet, quàm eſt Ptolemaica. Hodie partis eſt 1. prim. 56. ſecundorũ. 11. Copernicus ergo ex collatis plurium temporum obſeruationibus, maximam Solis ἐκκεντρότητα, quæ fieri poteſt, ſtatuit partium 2. prim. 31. ſecund. 7. talium qualium 60. habet ſemidiameter: minimam quæ futura eſt, partis 1. prim. 55. ſecund. 53. differentiam maximæ & minimæ, partis 0. prim. 35. ſecund. 14. Vel vt ſit maxima partium* 41700. *qualium* 1000000. *habet ſemidiameter: minima partium* 32190. *differentia earundem, partium* 9510. *talium qualium* 1000000. *habet ſemidiameter. Horum φαινομένων, ſolam ſimplicem anomaliam cum ex inæquali inceſſu Solis per æqualia zodiaci hemicyclia Ptolemæus deprehendiſſet, ſimplicẽ hypotheſin ſufficere arbitratus, totam hanc inæqualitatem explicat & abſoluit hypo-*

theſi

theſi tum ſolius eccentrici, tum homocentrepicycli. Huic tamē eccentricum præfert, eò quòd abſidū Solis ſedes certas & immutabiles, ideoq́ ἐκκεντρότητα etiam inuariabilem eſſe conſtituit inde, quia à ſuis obſeruationibus annotata priorum artificum non diſcrepare animaduertit. Sed transferri paulatim apogæa in conſequentia ſignorum, motu aliàs concitatiore, aliàs lentiore, et retroagi rurſus, ſicut dicetur, ſimulq́ variari ἐκκεντρότητα, conuincūt artificum inter ſe collatæ obſeruationes & demonſtrationes geometricæ. Alphonſini ergo, quòd receſſiſſe apogæum Solis obſeruaſſent ab ea ſede, quam tenuerat Ptolemæo, & æquabili proceſſu ſedes priſtinas mutaſſe rati, motum ei eundem, quem orbi octauo, ſeu ſphæræ ſtellarum fixarum attribuerunt, ac totam anomaliæ apparentis rationem circulis, de quibus dicetur, explicarunt, tribus ſcilicet, quorum vnus corpus Solis circumferret, reliqui duo hunc medium includentes, et ad motum octaui orbis circumacti, paulatim promouerent apogæum. Copernicus nec congruere hypotheſes Alphonſinas cum obſeruationibus, neq; æquali motu prouehi apogæū Solis cum deprehendiſſet, aliter Solis apparentem

anomaliam explicat. Diſtinguit enim apogæū medium ſeu æquale ab apogæo vero ſeu apparente: item motum Solis medium ſeu æqualem diſtinguit à motu vero ſeu apparente. Qua in re doctrinam eius ſequemur extructam ex obſeruationibus, hypotheſibus omiſsis. Tribuit itaque Copernicus Soli anomaliam duplicem, primam & annuam anomaliam, ſeu annuatim recurrentem & ſimplicem, qua Sol curſum reprimere in æſtiuis, intendere in ſignis hybernis obſeruatur, ſic vt ad puncta certa tardiſsimo procedere motu, vel contra celerrimo deprehendatur. Secundam anomaliam, quam & duplicem vocat, quòd apogæi & eccentricitatis mutationem complectitur, quæ Soli accidit propter inæqualem mutationem abſidum, tardius aliàs, aliàs velocius progredientium. Quas abſides, ſicut dictum eſt, vni cæli loco affixas Ptolemæus credidit: non hærere quidem fixas, ſed ad motum octaui orbis proferri affirmarunt Alphonſini. Sed neutrorum opinio experientiæ reſpondet. Alphonſini. *Alphonſini itaq; de ſola prima & annua Solis anomalia edocti, & hypotheſin eccentrici ſufficere arbitrati, totam Solis ſphæram compoſuerunt ex tribus orbibus. Horum medius*

dius vtroq; ambitu extimo & intimo ἔκκεν-τρ@, de ipſorum ſententia corpus Solare circumagit æquabiliter circa ſuum centrum, tali ratione, vt motu diurno æquabiliter dimetiatur partem o. ſcrupula prima 59. ſecunda 8. tertia 19. quarta 37. quinta 19. ſexta 13. ſeptima 56. Et totum circumeat zodiacum diebus 365. horis 5. primis 49. ſecund. 15. tert. 58. quart. 49. quint. 46. Inæqualiter autem circa zodiaci centrum, ita vt tardius videatur nobis Sol ferri per ſigna æſtiua, celerius per hyberna, & habeat motum vernum tardiſſimum ad apogæum eccentrici primorum 57. Celerrimum ad perigæum eccentrici primorum 62. Reliqui duo orbes extremi, qui includunt medium, magnitudine inter ſe inæquales, & alibi latiores, alibi anguſtiores, quod poni neceſſe eſt, propter cauſas phyſicas, vt fiat tota ſphæra Solis mundo ὁμόκεντρ@, & tollantur ex ſiſtemate orbium cæleſtium hiatus & voragines. Hi ergo orbes apogæum ad impulſum octaui orbis paulatim proferunt motu æquabili. Propter ſimplicem ergo Solis anomaliam conſtituunt vnũ apogæum in Sole & vnum perigæum, ſicut in hypotheſi eccentrici ſupra explicauimus. Sed et

O v

epochen ſeu locum Solis, faciũt vnam mediam, alteram veram, quarum hanc deſignat linea ducta de centro zodiaci per centrum Solis ad zodiacum, quam lineam veri motus nominant: alteram linea de eodem centro eiecta ad zodiacum, ea lege, vt linea quæ de centro eccentrici in centrum corporis Solis pertingit, ſit parallelus, & vocant hanc lineam medij motus, qua medium Solis motum vel ab æquinoctio, vel à prima ſtella Arietis inchoatum definiunt: ſicut verum locum Solis ab ijſdem principijs numeratum, lineæ veri motus Solis determinant. Anomaliam itidem vſurpant vnam & ſimplicem, quòd vnam ſolam eſſe cenſuerunt. hanc vocant argumentum Solis, & definiunt arcu zodiaci, qui apogæo Solis & mediæ epoche ſecundùm ſeriem ſignorum interiacet, qui arcus perpetuò ſimilis eſt arcui eccentrici, ab apogæo eccentrici ad centrum corporis ſolis pertingẽti. Vocarunt autem argumentum ab arguendo, eò quòd arguat, id eſt, indicet ac demonſtret προσθαφαίρεσιν Solis in canonibus. Sic et προσθαφαίρεσιν vnam tantùm vſurpant, quæ differentiam continet inter epochen mediã, ſeu verum & medium locum Solis, illi æquationem Solis vocant.

vocant. Cumq; motum Solis faciant in apogæo tardiſſimũ, in perigæo celerrimum: mediocrem ſtatuunt in illis zodiaci punctis, quæ deſignantur linea educta ex centro mundi ad zodiacũ, vt lineæ apogæi inſiſtat ad angulos rectos, & vocarunt hæc puncta longitudines medias. Hæc eſt Alphonſinorum de motu Solis doctrina, quæ à Ptolemaica eo differt, quòd aſſumit peculiares orbes promouentes paulatim Solis abſides ſub zodiaco, quas Ptolemæus fixas ſtatuit. Cum ergo ex tabulis motus Solis ad præſcripta tempora colligunt, primò medium Solis motum, & huius apogæum inde eliciunt ductu temporis quod effertur: deinceps apogæi motu à Solis medio motu deducto, conficiunt anomaliam, ſeu vt ipſi vocant argumentũ Solis. Nam medius motus Solis arcus eſt zodiaci ab Ariete ad lineam medij motus. Apogæum cum intelligitur de arcu, eſt arcus zodiaci ab Ariete ad ipſum apogæi punctum. Hic arcus ſubtractus ab arcu medij motus, relinquit arcum zodiaci ab apogæo ad lineam medij motus, qui arcus vocatur anomalia vel argumentũ. Hoc in tabulas immiſſo, venantur προσθαφαίρεσιν, quam, cum anomalia minor fuerit hemicyclio, de medio

motu

motu Solis reijciunt, ſi maior fuerit eidem addunt, vt efficiatur verus motus Solis propoſito tempori congruens, ſicut hæc ſupra in hypotheſi eccentrici demonſtrata ſunt. Si ergo nullam efficeret variationem inæqualis progreſſus apogæi Solis, nulla opus eſſet noua hypotheſi aut noua additione, ſed vel eccentrici ſolius, vel homocentrepicycli vſu expediri tota ratio anomaliæ poſſet, & congruerent cum obſeruationibus hypotheſes, ſicut oſtenſum eſt. Cum itaq; exploratè compertum ſit Copernico, Solis motum non tantùm per ſe & ſimpliciter inæqualem apparere in diuerſis zodiaci locis in quauis annua conuerſione, ſed puncta etiam illa, in quæ aut concitatiſſimus aut tardiſſimus motus incidit, paulatim mutari migratione in conſequentia inæquali, & variari ἐκκεντρότητα Solis, manifeſtum eſt has hypotheſes Ptolemæi & Alphonſinorum non ſatis eſſe ad vtriuſq; anomaliæ rationes explicandas. Primùm itaque de ſententia Copernici, propter anomaliã vtranq; diſtinguimus motum Solis medium à motu vero ſeu apparente, itemq; apogæum mediũ à vero ſeu apparente. Motus Solis medius ſimplex vnius diei à prima ſtella Arietis octaui orbis Co

Copernicus.

pernico eſt partis o. prim. 59. ſecund. 8. tert. 11. quart. 22. quint. 16. Anomaliæ annuæ motus vno die eſt partis o. prim. 59. ſecund. 8. tert. 7. quart. 10. quint. 14. Minor eſt itaq; motus anomaliæ annuæ, motu medio ſimplici Solis tert. 4. quart. 12. Tantus eſt motus diurnus æqualis medij apogæi Solis. Tantò minus conficit diurno motu anomalia Solis, quàm motus medius. Itaque annuo motu apogæum peragrat de zodiaco ſecund. 25. tert. 33. Itaque vt & Solis inæqualem curſum per zodiacum et inæqualiter prorepentium abſidum mutationem & variationem ἐκκεντρότητος complectamur, tribuemus Soli eccentricum cum epicyclo incluſum, ſicut in Alphonſinorum doctrina duobus inæqualibus orbibus abſides circumferentibus, & propter mutationem ἐκκεντρότητος centrum eccentrici faciemus mobile.

Primùm itaq; eccentricus epicyclum ipſi in cluſum in eodem perpetuò eclipticæ plano circumducit per zodiacum in conſequentia, & con ficit vna die de zodiaco, motu æquali & regulari ſimplici, partẽ o. prim. 59. ſecund. 8. tert. 11. quart. 22. quint. 16. Periodum abſoluit integram diebus 365. ſcrupulis vnius diei prim. 15. ſecund.

ſecund. 24. tert. 7. id eſt horis 6. prim. 9. ſecund. 39. quantus ſcilicet eſt annus ſydereus, cuius ſpacium colligitur integro circulo diuiſo in hunc diurnum Solis motum ſimplicem. Medio autem motu (qui numeratur ab æquinoctio medio) compoſito diurno emetitur partẽ 0. prim. 59. ſecund. 8. tert. 19. quart. 37. quint. 24. Conuerſionem perficit diebus 365. vnius diei ſcrup. primis 14. ſecund. 33. tert. 9. quart. 28. ferè, id eſt, diebus 365. horis 5. prim. 49. ſecund. 15. tert. 46. Diſtantia centrorum mundi & centri eccentrici eſt partis 0. prim. 34. ſecund. 14. tanta ſcilicet, quanta eſt differentia maximæ & minimæ ἐκκεντρότητος Solaris, quæ in motu centri epicycli propter exiguitatem non parit inæqualitatem ſenſibilem, ſed in motu apogæi efficit variationem inſignem.

Secundò, epicyclus corpus Solis ſibi infixum in eodem plano eclipticæ & ſui eccentrici perpetuò circumagit, conficiendo motu diurno æquali ab apogæo epicycli medio, à quo æqualis motus eius dependet, partẽ 0. prim. 59. ſecund. 8. tert. 7. quart. 10. quint. 14. complendo integram periodum diebus 365. ſcrupulis primis 15. ſecund. 50. id eſt horis 6. prim. 20. Agit autem

tem

tem epicyclus corpus Solis in parte ſuperiore circa apogæum contra ſeriem ſignorum, ſeu in præcedentia, contranitendo motui eccentrici, qui deducit centrum epicycli in conſequentia: in parte inferiore circa perigæum, in eandem partem, in quam eccentricus fertur, nimirum in conſequentia. Quapropter Solis in apogæo motus tardior, in perigæo velocior apparet. Et explicat hæc epicycli hypotheſis rationem ſimplicis & annuæ anomaliæ Solis: eccentricus alterius, quæ accidit propter mutationem abſidũ & ἐκκεντρότητος, ſicut ſupra de hypotheſi homocentrepicycli demonſtratum eſt, vnde petatur ἀπόδειξις huius ὑποθέσεως epicycli in Sole. Ideo autẽ ponimus Solem in apogæo ferri in præcedentia, circa perigæũ in conſequentia, quòd apogæum mutatur, & quidẽ inæqualiter, quæ mutatio inde eſt, quòd motus Solis in epicyclo ſeu anomalia annua paulò eſt tardior quàm motus centri epicycli in eccentrico, ſicut ſupra ex Ptolemæi & Copernici fundamentis commemorauimus. Epicycli autem ſemidiameter eſt partis 1. prim. 55. ſecund. 53. qualiũ 60. habet dimidia diameter eccentrici, & tanta eſt de Copernici ſententia minima Solis

ἐκκεν-

ἐκκεντρότης. Quòd autem planeta omnis, ſi ad apogæum epicycli motui eccentrici contranitatur, tardius videatur progredi, circa perigæum velocius, ſatis ſupra declaratum eſt. Vbicunque enim in contrarias partes feruntur centrum epicycli in eccentrico, & planeta in epicyclo, ibi neceſſe eſt motum planetæ in conſequentia retardari nonnihil atq; impediri, tantò quidem plus, quantò plus motui centri epicycli in conſequentia detrahitur progreſſu planetæ in antecedentia, quod in Sole fit circa apogæum, in ſignis æſtiuis. Contra, vbi in eaſdē partes aguntur centrum epicycli in eccentrico & planeta in epicyclo, quod in Sole ſtatuimus fieri circa perigæum, concurſu ſimilium motuum, apparens motus planetæ incitatur & intenditur.

Tertiò, orbes vtrinq; eccentrico obducti, qui inæquales ſunt, abſides Solis vehunt ſub zodiaco, & vocari poſſunt περιφέροντες τὸ ἀπόγειον. Transferunt id autem paulatim ad alias atq; alias partes zodiaci motu inæquali, aliàs velociore, aliàs tardiore. Æquali quidem motu diurno proferunt apogæum tanto interuallo circa centrum parui circelli, qui motu centri eccentrici

trici

tricì deſcribitur, quanta eſt differentia motus anomaliæ ſeu Solis in epicyclo, & diurni motus centri epicycli in eccentrico, quæ differentia eſt tert. 4. quart. 12. Tribuimus motum centro eccentrici, cum propter ἐκκεντρότητος mutationem, tum propter inæqualem motum apogæi. Mouetur autem centrum eccentrici ad motum apogæi in paruo circello deſcripto circa centrũ, quod medium eſt inter centrum eccentrici & centrum mundi, ita vt ambitus circelli attingat vtrinq; hæc duo centra diametraliter oppoſita, centrum eccentrici & centrum zodiaci. Propter hanc mutationem abſidum & ἐκκεντρότητος quam diximus eſſe alteram anomaliam Solis, vſurpamus eccentricum cum centro mobili. Centro itaque eccentrici in apogæo parui circelli conſtituto, & ἐκκεντρότης Solis eſt maxima, partium ſcilicet 2. prim. 30. ſecund. 7. qualium 60. eſt ſemidiameter, & apogæi motus apparet tardiſſimus, quòd altiſſimum tunc eſt & à terra remotiſſimum, ex iiſdem fontibus, quibus apparens anomalia Solis ſimplex in hypotheſi ſolius eccentrici demonſtratur. Delato centro eccentrici ad centrum mundi, vt coëant in vnum centrum, fit Solis

ἐκκεντρότης minima, ſcilicet partis 1. prim. 55. ſecund. 53. & motus apogæi velociſſimus apparet. In medijs autem partibus peripheriæ parui circuli inter apogæum & perigæum, eiuſdem centrum eccentrici facit, vt apogæum præcedat vel feratur in antecedentia, aut ſequatur & procedat in conſequentia, auctum diminutumuè curſu magis minuſuè, pro vt apogæo vel perigæo parui circuli propius eſt. Deniq; cum ἐκκεντρότης Solis maxima eſt, etiam maxima eſt ἐκκεντρότης eccentrici, & apogæi motus tardiſſimus. Cũ ἐκκεντρότης Solis minima eſt, tunc ἐκκεντρότης Solis nulla eſt: coëunt enim in idem punctum centrum eccentrici & centrũ zodiaci: motus autem apogæi apparet velociſſimus, quia in eo ſitu centrum eccentrici eſt centro mundi proximum.

Ex his manifeſtum eſt, cur neceſſe ſit addi eccentrico epicyclum in Sole, & quæ ſit ratio anomaliæ Solaris. Epicyclus vſurpatur ad ſimplicem & annuam anomaliam Solis excuſandam. Et congruere hypotheſin hanc ad obſeruationes, oſtendit demonſtratio ſupra tradita in epicyclo. Propter apogæi Solis anomaliam ſeu inæqualem motum in zodiaco, adiungitur epi-

cyclo

cyclo non ὁμόκεντρῳ ſed ἔκκεντρῳ, ex ijs rationibus quas ſupra de epicyclo & concentrico commemorauimus. Et conſtituitur centrum eccentrici mobile, cum propter inæqualem motum apogæi, tum propter mutationem ἐκκεντρότητος. Ad mutationem autem apogæi mutari etiam ἐκκεντρότητα, demonſtratum eſt à Ptolemæo, Regiomontano & Copernico. Sed propter centrum eccentrici mobile, apogæi motum apparere inæqualem, tardiſſimũ quidem, cum eſt ἐκκεντρότης Solis maxima, & centrũ eccentrici in ſummitate parui circuli: velociſſimum cum ἐκκεντρότης eſt minima, & centrum eccentrici idem cum centro mundi in perigæo parui circuli, demonſtratur eadem prorſus demonſtratione, quæ tradita eſt ſupra de ſolo & ſimplici eccentrico. Motus autem apogæi tribuitur duobus orbibus extremis, in ſphæra Solis, qui vna tantum ſuperficie ἔκκεντροι, illa ſcilicet qua medium eccentricum attingunt, altera homocentri, efficiunt Solis ſphæram mundo ὁμόκεντρον. Hæc omnis eſt duplicis anomaliæ Solaris, et ὑποθέσεων, quas ad hanc explicandam vſurpamus, ratio. Poterat autem eadem anomalia hypotheſi vel duorum eccẽtricorum,

vel homocentri cum duobus epicyclis, vno maiore, altero minore, id eſt, epicycli epicyclo ſaluari, & eodem res redigetur.

DECLARATIO VOCABVLORVM, linearum, quorum vſus eſt in Solis theoria, & computatione apparentis motus Solis.

CIRCVLVS μονῶ eſt ὁμόκεντρος zodiaco, deſcriptus circum centrum zodiaci α, quod idem eſt cum centro mundi. circulus γ δ ε deſcriptus centro β eſt ἔκκεντρος, continens ac circumagens epicyclum ζ η θ. Epicyclus ζ η θ deſcriptus circum centrum δ, intra eccentrici planum, corpus Solare ipſi infixum circumagit perpetuò intra eundem eccentrici ambitum. ε centrum centro mundi oppoſitum tanto interuallo, quanta eſt diſtantia centri eccentrici à centro mundi. Punctum γ eſt apogæum eccentrici, ε perigæum eiuſdem: ζ apogæum epicycli, η perigæum eiuſdem: σ locus Solis in epicyclo: punctum δ locus centri epicycli in eccentrico. Apogæum medium, ἀπόγειον ὁμαλὸν καὶ μέσον in epicycli ambitu



ambitu deſignatur per lineam eductam à puncto lineæ apogæi, quod infra centrum mundi deorſum ad perigæum tantum diſtat, quanta eſt differentia maximæ & minimæ ἐκκεντρότητος *Solis. Ducitur autem hæc linea per epi-*

cycli centrum. Eſt autem ϑ apogæum medium epicycli, & ε δ ϑ linea medij apogæi, & ε punctum, à quo linea ducitur apogæum medium deſignans. Apogæum verum epicycli, ἀπόγειον ἀκριβὲς deſignatur in ambitu epicycli per lineam eductam ex centro mundi per centrum epicycli. Hæc duo apogæa coëunt in vnum, centro epicycli apogæum eccentrici vel perigæum occupante. Extra hæc duo puncta verſante centro epicycli, diſsident. Cumq́; vtrinque apogæum ſit vagum & nunquam in certo loco conſiſtat, æſtimatur motus vtriuſq; à puncto fixo, quòd deſignatur linea educta de centro eccentrici per centrum epicycli ad eiuſdem ambitum, vocaturq́; punctum contactus. Vltra citraq́; hoc punctum mouetur apogæum medium, ita vt in primo quadrante prioris hemicyclij diſcedat ab illo puncto contra ſeriem ſignorũ in eandem partem in quam Sol excurrit: in altero redit ad idem punctum ſecundùm ſeriem ſignorum. Rurſus in priore quadrante poſterioris hemicyclij diſcedit à puncto contactus in conſequentia: in altero redit ad idem contra ſeriem ſignorum. Vnde ſequitur moueri apogæum medium in ſuperiore parte eccentrici contra ſeriem ſignorũ,

in in-

in inferiore ſecundùm ſeriem. Linea autem apogæi medij ſemper eſt parallelus lineæ veri ſeu apparentis loci Solis, quæ ex centro mundi ad centrum corporis Solis extenditur, ſuntq́ æquales inter ſe anguli, quos linea apogæi conſtituit cum linea veri loci Solis, & linea medij apogæi. Et ſi connectantur in epicyclo puncta δλ σ linea recta, rurſus erunt paralleli lineæ δλσ, & εα: & angulus αεδλ æqualis erit angulo ϑδλσ: & ſimiles erunt arcus ϑσ in epicyclo, & μκ in zodiaco. Cum autem ſupra oſtenſum ſit, motum Solis ſuper centro mundi eſſe inæqualem, quæritur an idem motus Solis in epicyclo ſit æqualis & regularis, reſpectu ſui centri id eſt epicycli. Ponitur autem motus Solis inæqualis in epicyclo, reſpectu centri epicycli, & tota æqualitas ac regularitas motus Solis in epicyclo refertur ad apogæum medium, ita vt ab apogæo medio dependeat. Quomodo autem motus ab apogæo medio æſtimatus, poſsit circa centrum epicycli eſſe inæqualis, irregularis, demonſtratur à Ptolemæo libro 5. μεγάλης ϲυντάξεως. Nam nullus motus, quantumuis regularis, pendens à principio vago, exiſtit ſimpliciter regularis. At motus Solis regularis in

epicyclo reſpectu centri epicycli depẽdet à principio vago, ſcilicet à medio apogæo. Ergo motus Solis in epicyclo circa centrum epicycli non eſt regularis, ſed inæqualis. Ratio autem inæqualitatis, quæ accidit motui Solis in epicyclo, reſpectu centri epicycli contraria eſt anomaliæ quæ eidem accidit reſpectu cẽtri mundi, de qua ſupra dictum eſt. Nam reſpectu centri mundi motus Solis in apogæo tardior eſt, in perigæo velocior: reſpectu centri epicycli contra in apogæo velocior eſt, in perigæo tardior, propter contrariam rationem. In ſuperiore quidem parte epicycli mouetur velocius reſpectu ſui centri, propterea quòd in illa parte cõcurrunt duo motus ſimiles Solis & apogæi medij: vterque enim tendit in antecedentia, ſeu contra ſeriem ſignorum in eandem partem. Vbicunque autem duo ſimiles motus concurrunt, celeritatem, augeri neceſſe eſt. In ima parte contra nonnihil tardatur motus Solis reſpectu centri epicycli, eò quòd in contrarias partes tendunt apogæum medium & corpus Solis, & ſibi velut occurrunt obuio motu. ἐποχὴ media ſeu medius locus Solis deſignatur linea recta è centro mundi traiecta per centrum epicycli ad zodiacum, quæ inde

vocatur

vocatur linea medij motus, vt linea α δ λ, & λ in zodiaco eſt ἐποχὴ media, δ in eccentrico. Medius motus Solis ſimplex, vocatur arcus zodiaci, à prima ſtella Arietis 8. orbis ſecundùm ſeriem vſq; ad ἐποχὴν mediam vel lineam medij motus, vt arcus ϖ μ λ. Medius ſeu æqualis motus Solis compoſitus, eſt arcus zodiaci, à puncto medij æquinoctij verni ad ἐποχὴν mediam. Ἐποχὴ *vera Solis demonſtratur linea recta è centro mundi per centrum corporis Solis traducta ad zodiacum, quæ inde linea veri apparentis motus vocatur, vt linea α σ κ, deſinens in punctum κ, vbi eſt ἐποχὴ vera. Verus motus Solis ſimplex, eſt arcus zodiaci à prima ſtella Arietis, in 8. orbe ad ἐποχὴν veram, vt arcus ϖ μ κ. Verus compoſitus motus, eſt arcus zodiaci, à puncto æquinoctij verni veri ad epochen veram. Puncta mediocris tranſitus in epicyclo vocantur, quæ demonſtrantur lineis ex centro eccentrici vtrinque eductis ad epicyclum, ita vt eum attingant. At Sole obtinente apogæum epicycli, centro epicycli verò apogæũ eccentrici aut perigæum, ſimul ſunt in eodem zodiaci puncto apogæum medium & verum: itemq; ἐποχὴ media & vera: & lineæ itidem*

P v

quibus hæc puncta determinantur, coëunt in vnam lineam, vt in punctis γ & ϱ, vel μ & ν. Extra hæc loca ſemper diſtant & lineæ prædictæ, & puncta quæ his deſignantur, & diſtant maximè ad mediocres tranſitus. Mox enim diſiunguntur, quamprimùm Sol ab apogæo deſcendit, ſcilicet centro epicycli in conſequentia, ipſo Sole in antecedentia, itemq́ apogæo verò in conſequentia à puncto contactus, medio apogæo in antecedentia ab eodem præcedente, tantiſper, donec perueniat Sol ad mediocres tranſitus: inde paulatim coëunt rurſus, donec in perigæo denuò conueniant ac coniungantur, & ſic deinceps. Anomalia ſimplex, eſt arcus zodiaci, ab apogæo eccentrici vſq; ad epochen mediam ſeu lineam medij motus, vt arcus μ λ. Duplum huius anomaliæ complectitur arcum à principio Arietis ad apogæum medium in zodiaco, & in tabulis oſtendit προσθαφαίρεσιν *æquinoctiorum.* Προσθαφαίρεσις *centri, differentia eſt inter apogæum vtrunq; verum & medium: ſeu eſt arcus epicycli inter apogæum verum & medium, vt arcus ζ θ. Talis differentia nulla eſt, centro epicycli obtinente apogæum eccentrici vel perigæum, quòd tunc*

nec

nec apogæa ipſa diſtant, nec lineæ diſiunguntur, ſed coierunt in vno cœli puncto. Maxima eſt autem ad mediocres tranſitus. Anomalia annua, non æquata, eſt arcus epicycli ab apogæo epicycli medio ad centrum corporis Solis, vt arcus ϑ σ. Anomalia æquata eſt arcus eiuſdem epicycli, ab apogæo epicycli vero ad centrum corporis Solis in epicyclo, vt arcus ζ σ. Differentia anomaliæ vtriuſque, æquatæ & non æquatæ, eſt ipſa προσθαφαίρεσις centri, de qua eſt dictum, id eſt differentia inter medium & verum apogæum, ſcilicet arcus ζ ϑ. Hæc προσθαφαίρεσις centri, cum anomalia ſimplex fuerit minor hemicyclio, aufertur anomaliæ annuæ, eò quòd apogæum verum præcedit, medium ſequitur. Contra, cum illa hemicyclio maior fuerit, additur eidem, ob cauſam contrariam, vt efficiatur æquata anomalia ſeu vera diſtantia Solis ab apogæo vero, vt in hemicyclio zodiaci μ o v, vel eccentrici γ δ ρ additur, in altero poſteriore aufertur. Προσθαφαίρεσις orbis annua eſt differentia inter ἐποχὴν Solis veram & mediam in zodiaco: ſeu eſt arcus zodiaci interiectus vtriſq́ lineis medij & veri loci Solis, vt arcus λ κ. Talis differentia veræ & media

ἐκκεντρότης. Quòd autem planeta omnis, ſi ad apogæum epicycli motui eccentrici contranitatur, tardius videatur progredi, circa perigæum velocius, ſatis ſupra declaratum eſt. Vbicunque enim in contrarias partes feruntur centrum epicycli in eccentrico, & planeta in epicyclo, ibi neceſſe eſt motum planetæ in conſequentia retardari nonnihil atq; impediri, tantò quidem plus, quantò plus motui centri epicycli in conſequentia detrahitur progreſſu planetæ in antecedentia, quod in Sole fit circa apogæum, in ſignis æſtiuis. Contra, vbi in eaſdẽ partes aguntur centrum epicycli in eccentrico & planeta in epicyclo, quod in Sole ſtatuimus fieri circa perigæum, concurſu ſimilium motuum, apparens motus planetæ incitatur & intenditur.

Tertiò, orbes vtrinq; eccentrico obducti, qui inæquales ſunt, abſides Solis vehunt ſub zodiaco, & vocari poſſunt περιφέροντες τὸ ἀπόγειον. Transferunt id autem paulatim ad alias atq; alias partes zodiaci motu inæquali, aliàs velociore, aliàs tardiore. Æquali quidem motu diurno proferunt apogæum tanto interuallo circa centrum parui circelli, qui motu centri eccentrici

trici

trici deſcribitur, quanta eſt differentia motus anomaliæ ſeu Solis in epicyclo, & diurni motus centri epicycli in eccentrico, quæ differentia eſt tert. 4. quart. 12. Tribuimus motum centro eccentrici, cum propter ἐκκεντρότητος mutationem, tum propter inæqualem motum apogæi. Mouetur autem centrum eccentrici ad motum apogæi in paruo circello deſcripto circa centrũ, quod medium eſt inter centrum eccentrici & centrum mundi, ita vt ambitus circelli attingat vtrinq; hæc duo centra diametraliter oppoſita, centrum eccentrici & centrum zodiaci. Propter hanc mutationem abſidum & ἐκκεντρότητος quam diximus eſſe alteram anomaliam Solis, vſurpamus eccentricum cum centro mobili. Centro itaque eccentrici in apogæo parui circelli conſtituto, & ἐκκεντρότης Solis eſt maxima, partium ſcilicet 2. prim. 30. ſecund. 7. qualium 60. eſt ſemidiameter, & apogæi motus apparet tardiſſimus, quòd altiſſimum tunc eſt & à terra remotiſſimum, ex iiſdem fontibus, quibus apparens anomalia Solis ſimplex in hypotheſi ſolius eccentrici demonſtratur. Delato centro eccentrici ad centrum mundi, vt coëant in vnum centrum, fit Solis

ἐκκεντρότης minima, ſcilicet partis 1. prim. 55. ſecund. 53. & motus apogæi velociſſimus apparet. In medijs autem partibus peripheriæ parui circuli inter apogæum & perigæum, eiuſdem centrum eccentrici facit, vt apogæum præcedat vel feratur in antecedentia, aut ſequatur & procedat in conſequentia, auctum diminutumuè curſu magis minuſuè, pro vt apogæo vel perigæo parui circuli propius eſt. Deniq; cum ἐκκεντρότης Solis maxima eſt, etiam maxima eſt ἐκκεντρότης eccentrici, & apogæi motus tardiſſimus. Cũ ἐκκεντρότης Solis minima eſt, tunc ἐκκεντρότης Solis nulla eſt: coëunt enim in idem punctum centrum eccentrici & centrũ zodiaci: motus autem apogæi apparet velociſſimus, quia in eo ſitu centrum eccentrici eſt centro mundi proximum.

Ex his manifeſtum eſt, cur neceſſe ſit addi eccentrico epicyclum in Sole, & quæ ſit ratio anomaliæ Solaris. Epicyclus vſurpatur ad ſimplicem & annuam anomaliam Solis excuſandam. Et congruere hypotheſin hanc ad obſeruationes, oſtendit demonſtratio ſupra tradita in epicyclo. Propter apogæi Solis anomaliam ſeu inæqualem motum in zodiaco, adiungitur epi-

cyclo

cyclo non ὁμόκεντρος ſed ἔκκεντρος, ex ijs rationibus quas ſupra de epicyclo & concentrico commemorauimus. Et conſtituitur centrum eccentrici mobile, cum propter inæqualem motum apogæi, tum propter mutationem ἐκκεντρότητος. Ad mutationem autem apogæi mutari etiam ἐκκεντρότητα, demonſtratum eſt à Ptolemæo, Regiomontano & Copernico. Sed propter centrum eccentrici mobile, apogæi motum apparere inæqualem, tardiſſimũ quidem, cum eſt ἐκκεντρότης Solis maxima, & centrũ eccentrici in ſummitate parui circuli: velociſſimum cum ἐκκεντρότης eſt minima, & centrum eccentrici idem cum centro mundi in perigæo parui circuli, demonſtratur eadem prorſus demonſtratione, quæ tradita eſt ſupra de ſolo & ſimplici eccentrico. Motus autem apogæi tribuitur duobus orbibus extremis, in ſphæra Solis, qui vna tantum ſuperficie ἔκκεντροι, illa ſcilicet qua medium eccentricum attingunt, altera homocentri, efficiunt Solis ſphæram mundo ὁμόκεντρον. Hæc omnis eſt duplicis anomaliæ Solaris, et ὑποθέσεων, quas ad hanc explicandam vſurpamus, ratio. Poterat autem eadem anomalia hypotheſi vel duorum eccẽtricorum,

vel homocentri cum duobus epicyclis, vno maiore, altero minore, id eſt, epicycli epicyclo ſaluari, & eodem res redigetur.

DECLARATIO VOCABVLOrum, linearum, quorum vſus eſt in Solis theoria, & computatione apparentis motus Solis.

CIRCVLVS μονϖ eſt ὁμόκεντρος zodiaco, deſcriptus circum centrum zodiaci α, quod idem eſt cum centro mundi. circulus γ δ ε deſcriptus centro β eſt ἔκκεντρος, continens ac circumagens epicyclum ζ η θ. Epicyclus ζ η θ deſcriptus circum centrum δ, intra eccentrici planum, corpus Solare ipſi infixum circumagit perpetuò intra eundem eccentrici ambitum. ε centrum centro mundi oppoſitum tanto interuallo, quanta eſt diſtantia centri eccentrici à centro mundi. Punctum γ eſt apogæum eccentrici, ε perigæum eiuſdem: ζ apogæum epicycli, η perigæum eiuſdem. σ locus Solis in epicyclo: punctum δ locus centri epicycli in eccentrico. Apogæum medium, ἀπόγειον ὅμαλον καὶ μέσον in epicycli ambitu



ambitu deſignatur per lineam eductam à puncto lineæ apogæi, quod infra centrum mundi deorſum ad perigæum tantum diſtat, quanta eſt differentia maximæ & minimæ ἐκκεντρότητος Solis. Ducitur autem hæc linea per epi-

cycli centrum. Eſt autem ϑ apogæum medium epicycli, & ε δ ϑ linea medij apogæi, & ε punctum, à quo linea ducitur apogæum medium deſignans. Apogæum verum epicycli, ἀπόγειον ἀκριβὲς deſignatur in ambitu epicycli per lineam eductam ex centro mundi per centrum epicycli. Hæc duo apogæa coëunt in vnum, centro epicycli apogæum eccentrici vel perigæum occupante. Extra hæc duo puncta verſante centro epicycli, diſsident. Cumq; vtrinque apogæum ſit vagum & nunquam in certo loco conſiſtat, æſtimatur motus vtriuſq; à puncto fixo, quòd deſignatur linea educta de centro eccentrici per centrum epicycli ad eiuſdem ambitum, vocaturq; punctum contactus. Vltra citraq; hoc punctum mouetur apogæum medium, ita vt in primo quadrante prioris hemicyclij diſcedat ab illo puncto contra ſeriem ſignorũ in eandem partem in quam Sol excurrit: in altero redit ad idem punctum ſecundùm ſeriem ſignorum. Rurſus in priore quadrante poſterioris hemicyclij diſcedit à puncto contactus in conſequentia: in altero redit ad idem contra ſeriem ſignorum. Vnde ſequitur moueri apogæum medium in ſuperiore parte eccentrici contra ſeriem ſignorũ, in in-

in inferiore ſecundùm ſeriem. Linea autem apogæi medij ſemper eſt parallelus lineæ veri ſeu apparentis loci Solis, quæ ex centro mundi ad centrum corporis Solis extenditur, ſuntq́ æquales inter ſe anguli, quos linea apogæi conſtituit cum linea veri loci Solis, & linea medij apogæi. Et ſi connectantur in epicyclo puncta δ, σ linea recta, rurſus erunt paralleli lineæ δσ, & εα: & angulus αεδ æqualis erit angulo θδσ: & ſimiles erunt arcus θσ in epicyclo, & μκ in zodiaco. Cum autem ſupra oſtenſum ſit, motum Solis ſuper centro mundi eſſe inæqualem, quæritur an idem motus Solis in epicyclo ſit æqualis & regularis, reſpectu ſui centri id eſt epicycli. Ponitur autem motus Solis inæqualis in epicyclo, reſpectu centri epicycli, & tota æqualitas ac regularitas motus Solis in epicyclo refertur ad apogæum medium, ita vt ab apogæo medio dependeat. Quomodo autem motus ab apogæo medio æſtimatus, poſſit circa centrum epicycli eſſe inæqualis, irregularis, demonſtratur à Ptolemæo libro 5. μεγάλης ζυντάξεως. Nam nullus motus, quantumuis regularis, pendens à principio vago, exiſtit ſimpliciter regularis. At motus Solis regularis in

epicyclo reſpectu centri epicycli depēdet à principio vago, ſcilicet à medio apogæo. Ergo motus Solis in epicyclo circa centrum epicycli non eſt regularis, ſed inæqualis. Ratio autem inæqualitatis, quæ accidit motui Solis in epicyclo, reſpectu centri epicycli contraria eſt anomaliæ quæ eidem accidit reſpectu cētri mundi, de qua ſupra dictum eſt. Nam reſpectu centri mundi motus Solis in apogæo tardior eſt, in perigæo velocior: reſpectu centri epicycli contra in apogæo velocior eſt, in perigæo tardior, propter contrariam rationem. In ſuperiore quidem parte epicycli mouetur velocius reſpectu ſui centri, propterea quòd in illa parte cōcurrunt duo motus ſimiles Solis & apogæi medij: vterque enim tendit in antecedentia, ſeu contra ſeriem ſignorum in eandem partem. Vbicunque autem duo ſimiles motus concurrunt, celeritatem, augeri neceſſe eſt. In ima parte contra nonnihil tardatur motus Solis reſpectu centri epicycli, eò quòd in contrarias partes tendunt apogæum me dium & corpus Solis, & ſibi velut occurrunt obuio motu. ἐποχὴ media ſeu medius locus Solis deſignatur linea recta è centro mundi traiecta per centrum epicycli ad zodiacum, quæ inde

vocatur

vocatur linea medij motus, vt linea α δ λ, & λ in zodiaco eſt ἐποχὴ media, δ in eccentrico. Medius motus Solis ſimplex, vocatur arcus zodiaci, à prima ſtella Arietis 8. orbis ſecundùm ſeriem vſq; ad ἐποχὴν mediam vel lineam medij motus, vt arcus ϖ μ λ. Medius ſeu æqualis motus Solis compoſitus, eſt arcus zodiaci, à puncto medij æquinoctij verni ad ἐποχὴν mediam. Ἐποχὴ *vera Solis demonſtratur linea recta è centro mundi per centrum corporis Solis traducta ad zodiacum, quæ inde linea veri apparentis motus vocatur, vt linea α σ κ, deſinens in punctum κ, vbi eſt ἐποχὴ vera. Verus motus Solis ſimplex, eſt arcus zodiaci à prima ſtella Arietis, in 8. orbe ad ἐποχὴν veram, vt arcus ϖ μ κ. Verus compoſitus motus, eſt arcus zodiaci, à puncto æquinoctij verni veri ad epochen veram. Puncta mediocris tranſitus in epicyclo vocantur, quæ demonſtrantur lineis ex centro eccentrici vtrinque eductis ad epicyclum, ita vt eum attingant. At Sole obtinente apogæum epicycli, centro epicycli verò apogæũ eccentrici aut perigæum, ſimul ſunt in eodem zodiaci puncto apogæum medium & verum: itemq; ἐποχὴ media & vera: & lineæ itidem*

P v

quibus hæc puncta determinantur, coëunt in vnam lineam, vt in punctis γ & ϱ, vel μ & ν. Extra hæc loca ſemper diſtant & lineæ prædictæ, & puncta quæ his deſignantur, & diſtant maximè ad mediocres tranſitus. Mox enim diſiunguntur, quamprimùm Sol ab apogæo deſcendit, ſcilicet centro epicycli in conſequentia, ipſo Sole in antecedentia, itemq́; apogæo verò in conſequentia à puncto contactus, medio apogæo in antecedentia ab eodem præcedente, tantiſper, donec perueniat Sol ad mediocres tranſitus: inde paulatim coëunt rurſus, donec in perigæo denuò conueniant ac coniungantur, & ſic deinceps. Anomalia ſimplex, eſt arcus zodiaci, ab apogæo eccentrici vſq; ad epochen mediam ſeu lineam medij motus, vt arcus μ λ. Duplum huius anomaliæ complectitur arcum à principio Arietis ad apogæum medium in zodiaco, & in tabulis oſtendit προσθαφαίρεσιν æquinoctiorum. Προσθαφαίρεσις *centri, differentia eſt inter apogæum vtrunq;, verum & medium: ſeu eſt arcus epicycli inter apogæum verum & medium, vt arcus ζ θ. Talis differentia nulla eſt, centro epicycli obtinente apogæum eccentrici vel perigæum, quòd tunc*

nec

nec apogæa ipſa diſtant,nec lineæ diſiunguntur, ſed coierunt in vno cœli puncto. Maxima eſt autem ad mediocres tranſitus. Anomalia annua, non æquata, eſt arcus epicycli ab apogæo epicycli medio ad centrum corporis Solis,vt arcus ϑ σ. Anomalia æquata eſt arcus eiuſdem epicycli, ab apogæo epicycli vero ad centrum corporis Solis in epicyclo,vt arcus ζ σ. Differentia anomaliæ vtriuſque,æquatæ & non æquatæ,eſt ipſa προσθαφαίρεσις *centri, de qua eſt dictum,id eſt differentia inter medium & verum apogæum,ſcilicet arcus ζ ϑ. Hæc* προσθαφαίρεσις *centri,cum anomalia ſimplex fuerit minor hemicyclio, aufertur anomaliæ annuæ,eò quòd apogæum verum præcedit,medium ſequitur. Contra, cum illa hemicyclio maior fuerit, additur eidem, ob cauſam contrariam, vt efficiatur æquata anomalia ſeu vera diſtantia Solis ab apogæo vero, vt in hemicyclio zodiaci μ o ν, vel eccentrici γ δ ρ additur, in altero poſteriore aufertur.* Προσθαφαίρεσις *orbis annua eſt differentia inter* ἐποχὴν *Solis veram & mediam in zodiaco: ſeu eſt arcus zodiaci interiectus vtriſq; lineis medij & veri loci Solis, vt arcus* λ κ. *Talis differentia veræ*

& mediæ

& mediæ epochæ nulla eſt, Sole collocato in alterutra abſidum: maxima, Sole exiſtente in punctis mediocris tranſitus. In toto autem hemicyclio priore zodiaci, dum deſcendit Sol ab apogæo ad perigæum, ἐποχὴ media præcedit, vera ſequitur: in oppoſito contra præcedit vera ſequitur media. Ideo hæc προσθαφαίρεσις annui orbis à medio motu Solis ſubtrahitur, ſi anomalia æquata ſit minor hemicyclio: coniungitur eidem, ſi illa ſit maior hemicyclio, vt conficiatur verus apparens motus Solis. Ea autem lege creſcit, & decreſsit hæc προσθαφαίρεσις, vt dum Sol in hemicyclio priore epicycli ab apogæo deſcendit ad perigæum, creſcat ab apogæo ad punctum primum mediocris tranſitus: inde decreſcat vſque ad perigæum. Rurſus in altero poſteriore dum Sol à perigæo ad apogæum enititur, creſcat rurſus à perigæo ad alterum punctum mediocris tranſitus: inde verò ad apogæũ decreſcat. Et hæc ſupra demonſtrata ſunt in hypotheſi homocentrepicycli.

De

DE EXCESSV ET SCRVPVlis proportionalibus, quorum vſus eſt in computatione motus Solis, ex tabulis Copernici & Prutenicis.

SCRVPVLA proportionalia vocat Ptolemæus ἑξηκοστὰ μέρη ἐπιβάλλοντα: exceſſum verò ὑπεροχὴν τῶν προσθαφαιρέσεων, quo προσθαφαιρέσεις certorũ locorum in certis punctis epicycli & eccentrici ſuperant reliquas: vulgò nominant diuerſitatem diametri, cuius appellationis ratio, cum res ipſa fuerit explicata, facilè intelligetur. Comitatur autem vſus ſcrupulorum proportionalium & exceſſus hypotheſin eccentrici & epicycli. Ptolemæus igitur, quòd Solis anomaliæ eccentricum ſolum ſufficere eſt arbitratus, nulla in Sole, ſicut in reliquis planetis vſurpat ſcrupula proportionalia, nullum exceſſum, ſicut & Alphonſini: non enim erat his opus propter ſimplicem Solis in orbe eccentrico circuitum, qui ſemper altiſſimum locum in apogæo eccentrici, humilimum in perigæo occupabat. Sed quia propter recentes obſeruationes cogimur ad eccentricum addere epicyclum, ſit, vt & planeta in epi-

in epicyclo, & centrum epicycli in eccentrico variet à terra diſtantias diſſimiliter: ideóque diameter epicycli arcus inæquales in circulo nobis concentrico, vt in zodiaco occupet, minorem cum diſtat à nobis longius, maiorem cum acceſſit propius. Quicquid enim ſub maiore angulo cernitur, maius apparet, et quod ſub minore, minus. Omnium autem æqualium quod ex propinquo cernitur, ſub angulo compræhenditur maiore: quod ex longinquo, ſub minore. Ergo quò quid propius cernitur, tantò maius æſtimatur viſu, & tantò plus occultat de illo corpore cui opponitur: tantoq́ minus æſtimatur, & minus occultat, quò longius res viſa abeſt ab oculo, ſicut hæc demonſtrantur 20. & 7. propoſitionibus quarti libri Vitellionis. Hinc manifeſtum eſt, eidem anomaliæ æquatæ, id eſt, arcui epicycli inter apogæum verum & centrū corporis ſolaris, cōgruere inæquales arcus προσθαφαιρέσεων annui orbis in zodiaco, minores ad apogæum eccentrici, maiores ad perigæum: minimum in ipſo apogæo, maximum in perigæo eccentrici. Propter ἐκκεντρότητα enim orbis deferentis centrum epicycli Solis fit, vt diameter epicycli, etſi non mutat quantitatem, tamen

men paulatim ab apogæo verſus perigæum maius ſpacium in zodiaco comprehendat, eò quòd centro mundi admouetur propius. Ita ad eandem anomaliam veram, congruentes de zodiaco προσθαφαιρέσεις *in eodem continuò hemicyclio ab apogæo ad perigæum continuò & ſenſim creſcunt, ea lege, vt ſint in apogæo minimæ, in perigæo maximæ. Hæc cuiuſque maximæ & minimæ* προσθαφαιρέσεως *differẽtia ad quemuis eundem anomaliæ ſeu epicycli arcum collecta, vocatur exceſſus ſeu* ὑπεροχὴ τῶν προσθαφαιρέσεων, *ſeu vt vulgò loquuntur, diuerſitas diametri. Hanc rationem, niſi excogitaſſent artifices, ad ſingulos gradus anomaliæ in vno hemicyclio fuiſſet neceſſe componi ſingulas tabulas* προσθαφαιρέσεων, *quo labore hæc ratio artifices liberat, qua de exceſſu per ſcrupula proportionalia accipitur pars proportionalis* προσθαφαιρέσει *annui orbis ſemper addenda, eò quòd ab apogæo ad perigæum* προσθαφαιρέσεις *creſcunt.*

Scrupula proportionalia quæ vocentur, manifeſtum eſt. Linea enim apogæi longiſſima eſt omnium, quæ à centro mundi ad centrum epicycli decidunt in ambitu eccentrici. Contra li-

nea pe-

nea perigæi eſt omnium breuiſſima per 8. tertij. Reliquæ intermediæ diuerſimode ſe habent. Quò enim vnaquæuis propior eſt apogæo, remotior à perigæo, eò maior eſt minima linea, & minor maxima. Itaq; centrum epicycli in apogæo longiſſimè abeſt à centro mundi in apogæo eccentrici: accedit ad idem proximè in perigæo: in locis intermedijs quantò longius abeſt ab apogæo, tantò propius accedit ad mundi centrum proportione extremorum limitũ. Portio itaq; linea apogæi longiſſima, qua ſuperat lineam perigæi breuiſſimam, diſſecta in particulas æquales 60. conſtituit ſcrupula proportionalia, per quæ inueſtigatur & comprehenditur ſitus centri epicycli & habitudo ad centrũ terræ. Nam cum à linea apogæi longiſſima, reliquæ intermediæ vſq; ad perigæi lineam minimam paulatim minuantur, ſequitur & differentiam qua ſuperant lineam perigæi paulatim minui, & quamlibet tantò paucioribus ſcrupulis ſexageſimis lineam perigæi excedere, quantò quælibet lineæ perigæi fuerit propior. Itaq; de ſexageſimis illis particulis exceſſus lineæ apogæi pauciores habent quæ propius perigæo ſunt, plures quæ remotiores, & viciniores

ciniores apogæo. Vſus itaq; ſcrupulorum proportionalium & exceſſus προσθαφαιρέσεων eſt, vt per hæc æquata ſeu abſoluta comparetur προσθαφαίρεσις annui orbis. Semper adijcitur vt fiat æquata ſeu abſoluta: idq; ideo, quòd vt dictum eſt, ad idem anomaliæ æquatæ in epicyclo punctum per totum hemicyclium eccentrici προσθαφαιρέσεις ita variantur, propter acceſſum centri epicycli ad centrũ mundi propiorem, vt continuò ab apogæo ad perigæum augeantur. Semper autẽ anomalia ſimplex oſtendit in canonibus, cum προσθαφαιρέσει centri, ſcrupula proportionalia, id eſt, quot partibus ſexageſimis linea ducta à centro mundi ad centrum epicycli in eo ſitu, vel in ea diſtantia ab apogæo ſuperat minimam lineam, ductam ab eodem centro mundi ad perigæum. Rurſus anomalia æquata oſtendit cum προσθαφαιρέσει orbis, exceſſum de quo ſumitur pars proportionalis, congruens ſcrupulis proportionalibus. Προσθαφαιρέσεις in canonibus ſcriptæ computatæ ſunt ad duo loca, ſcilicet cum centrum epicycli tenet aut apogæum eccentrici aut perigæum, quod ſic eſt intelligendum. In canonibus ad ſingulas προσθαφαιρέσεις annui orbis, quæ

ſunt computatæ ad integrum hemicyclium ano malia æquatæ, perinde ac ſi centrũ epicycli teneret apogæum eccentrici ſunt additi exceſſus, quibus προσθαφαιρέσεις, poſito centro epicycli in apogæo, ſuperant προσθαφαιρέσεις ad eoſdem arcus anomaliæ accõmodatos, ſi idẽ centrum epicycli collocetur in perigæo. Ex hoc exceſſu pars proportionalis ſecundùm rationem ſcrupulorum proportionalium eruta, & ad προσθαφαίρεσιν annui motus perpetuò adiuncta, efficit hanc æquatam & abſolutam. Complet enim in arcu illius προσθαφαιρέσεως, quod ob creſcentem ex acceſſu centri epicycli ad centrum mundi προσθαφαίρεσιν, eidem accedit.

ΕΠΙΛΟΓΙΣΜΟΣ ΨΗΦΟΦΟΡΙΑΣ ἡλιακῆς καθ' ὑπόθεσιν ἐκκεντρεπικύκλου.

PRIMVM *ad datum tempus ex tabulis iuſta correctione accõmodatum, (quod fit additione vel ſubtractione προσθαφαιρέσεως dierum, & differentiæ quæ eſt inter diuerſos Meridianos) ad tale ergo tempus colli-*

ge ex

ge ex canonibus mediorum motuum hæc tria, anomaliam ſimplicem, æqualem motum Solis ſimplicem, & anomaliam Solis annuam. His inuentis, anomalia ſimplex miſſa in canonem προσθαφαιρέσεων *Solis, ſub titulo* προσθαφαιρέσεως *centri, ſuppeditat & ipſam* προσθαφαίρεσιν *centri, & oppoſita è regione in altero ſelidio ſcrupula proportionalia, quæ excerpenda ſunt, adhibita ſemper correctione, ſi integris gradibus ſcrupula aliqua adhæſerint. De his duobus ſcrupula proportionalia ſerua ad eos vſus, de quibus dicetur.* προσθαφαίρεσιν *centri autem, ſi anomalia ſimplex fuerit minor hemicyclio, adde anomaliæ annuæ: ſi maior fuerit, ſubtrahe, vt conficias anomaliā æquatam. Cum hac æquata anomalia, ſub titulo* προσθαφαιρέσεως *annui orbis, ex eodem canone* προσθαφαιρέσεων *excerpe* προσθαφαίρεσιν *annui orbis, et adiunctum huic in altero ſelidio exceſſum. De hoc exceſſu elice partem proportionalem congruentem ſcrupulis proportionalibus antea ſeruatis, quod fit, ſi ſcrupula proportionalia multiplicentur in exceſſum, & hanc ſemper adijce inuentæ* προσθαφαιρέσει *annui orbis, vt fiat illa æquata & abſoluta. Tandem hanc ipſam æqua*

tam annui orbis προσθαφαίρεσιν reijce à medio motu Solis ſimplici, ſi anomalia æquata fuerit minor hemicyclio, adijce eidem, ſi illa maior fuerit, & emerget verus locus Solis à prima ſtella Arietis 8. orbis. Cui adiuncta præceſsio vera æquinoctiorum, conſtituit verum Solis locum à puncto æquinoctij verni. Veri apogæi locum ſic inueſtigabis. Motum anomaliæ annuæ non correctam προσθαφαιρέσει centri, ſubtrahe à motu Solis æquali ſimplici, & relinquetur æqualis motus æpogæi medij à prima ſtella Arietis. Hinc προσθαφαιρέσει centri addita vel detracta, cõtra quàm in Solaris motus computatione, emergit vera apogæi diſtantia, à prima ſtella Arietis. De additione autem & ſubtractione προσθαφαιρέσεως centri quod dicitur, ita accipiendum eſt, vt quando in Solari motu προσθαφαίρεσις centri additur anomaliæ annuæ, hîc auferatur à medij apogæi motu: contrà quando ex illa reijcitur, huic adiungatur. Tandem vera præceſsio æquinoctiorum accõmodata, monſtrat verum locum veri apogæi ab æquinoctio verno. Eſt autem hodie verum apogæum in parte 8. prim. 10. Cancri. Eccentrotiti Solis ſeruit canon peculiaris, in

quem

quem anomalia ſimplex immiſſa, oſtendit quanta ſit ἐκκεντρότης Solis, in partibus quarum ſemidiametro tribuuntur 1000000. Has cõmutaturus in eas partes, quarum Ptolemæus ſemidiametro tribuit 60. multiplica inuentam ἐκκεντρότητα per 60. productum diuide per 1000000. idq́; fac eouſq́; quouſq́; libuerit. Ἐκκεντρότης *hoc anno partium eſt 32272. qualiũ ſemidiameter habet decies centena millia. Vel eſt partis 1. prim. 56. ſecund. 11. tert. 10. quart. 19. talium qualium 60. habet ſemidiameter, ſecundùm Ptolemaicam rationem.*

THEORIA LVNAE.

PRIMVM *in Luna, ſicut in Sole & cæteris omnibus planetis, ſtatuimus Lunæ motum per ſeſe æquabilem eſſe & regularem, cum ob alias cauſas ſupra dictas, tum quòd* καταστατικοὺς χρόνους, *ſeu* περιοδικὰς καταστάσεις *ſeu periodi ac conuerſionum tempora certo numero, totidem numero integros circulos complere deprehenſum eſt: ſed nobis ex terræ centro motum Lunæ conſiderantibus, apparet inæ-*

qualis. Φαινόμενα autem, quæ ex reductionibus ſeu reſtitutionibus periodicis Lunæ ad ſtellas fixas, per organa Aſtrolabica ex defectibus luminis vtriuſq; ſed præcipuè ex locis & interuallis defectuum Lunarium, qui certiſſimi ſunt indices anomaliæ Lunaris, obſeruata, declarant qualis ſit ratio apparentis anomaliæ Lunæ, talia ſunt.

Primò animaduerſum eſt, Lunam non inſiſtere veſtigijs Solis, neq; eadem incedere via cum Sole, ſed ab huius itinere deflectendo ſeu tranſcurſo illo tantùm bis in duobus oppoſitis punctis, nunc in Auſtrum, nunc in Septentrionem torquere curſum, ea lege, vt motu menſtruo deſcribat circulum obliquum reſpectu eclipticæ, qui obliq; ſupra eclipticam inflexus, ambitum huius in duobus punctis oppoſitis ſuo ambitu interſecat: perinde vt circulus διὰ μέσων ſeu ecliptica, quem circulum annuo motu Sol definit, obliquus eſt circulus reſpectu Æquinoctialis, & hunc ſimiliter in duobus oppoſitis punctis diuidit. Obliquitatis circuli Lunaris ſeu declinationis ab ecliptica, quantitas maxima deprehenſa eſt eſſe grad. 5. inuariabilis, & ad eam vſq; metam, ſemper ab ecliptica Luna

ea Luna euehitur, nec vnquam citra hunc curſum ad eclipticam reflectit. Puncta verò, in quibus ſeſe interſecant ambitus horum duorũ circulorum, eclipticæ ſcilicet, & obliqui circuli Lunaris, vocarunt Græci συνδέσμους, id eſt, nodos: Plinius commiſſuras abſidum appellat: vocarunt eadem et puncta ecliptica, quòd defectus patiuntur lumina ad hæc puncta vel coniuncta, vel oppoſita. Horum punctorum alterum à quo Luna digreditur attollitur in Septentrionem, græci ἀναβιβάζοντα σύνδεσμον, id eſt, nodum euehentem nominant: vulgò caput Draconis. Alterum quod tranſuectam Lunam demittit in Auſtrum, σύνδεσμον καταβιβάζοντα, id eſt, nodum deuehentem nominarunt: vulgò caudam Draconis. At puncta in ambitu circuli Lunaris ab ecliptica diſsita interuallo maximæ obliquitatis vocarunt πέρατα ſeu limites & metas euagationis & excurſus Lunæ à Solis directo tramite, quos vbi attigit, reflectit curſum ad eclipticam. Horum punctorum illud quod in Boream diſtat, πέρας βόρειον, id eſt, limitem borealem: alterum πέρας νότειον, id eſt, limitem Auſtralem nominarunt. Et ſemper diſtant à nobis hæc duo pun-

Σύνδεσμος ἀναβιβάζων καὶ καταβιβάζων.

Πέρας νότιον καὶ βόρειον.

ɛ̃ta integro quadrante circuli Lunaris, propterea quatuor hæc puncta, duo nodi & duo limites totum Lunarem circulum dirimunt in 4. æquales quadrantes. Sed non manere illa fixa, verùm paulatim retrahi in antecedentia cognitum eſt iudicio eclipſium, quas cum conſtet & neceſſe ſit accidere, aut in ipſis nodis, id eſt punctis interſectionum, aut prope, & oſtendat experientia, defectus luminum neq; eodem loco ſingulis annis accidere, neq; permutari ſecundùm ordinem ſignorum, ſed contra ordinem (vt ſi verbi cauſa nunc defeciſſet Luna in Ariete, nō deficiet poſt in Tauro vel Geminis, ſed Piſcibus aut Aquario) ſequitur ergo nodos, in quibus collocata luminaria, videntur defectu luminis affici, nec fixos manere, nec proferri in conſequentia, ſed contra ſignorum ordinem variari ac retroferri. Inde fit vt nunquam circulus Lunaris eclipticam in punctis iiſdem interſecet, & interſectio etiam duorum planorum, circuli Solaris & circuli Lunaris, non eodem modo ſe habeat, ſicut poſtea dicetur. Deniq; vt Luna quouis menſtruo ſpatio, bis tantùm ſit in ecliptica, ſcilicet cum tranſcurrit nodos: reliquo toto tempore vagetur extra eclipticam, & diſcedat

ſcedat ab ea tantò longius, quantò propius ad extremos limites maximæ obliquitatis accedit: tantò minus, quantò nodis propior eſt.

Secundò, deprehenſum eſt, Lunæ motum interdum celeriorem eſſe, interdum tardiorem, tam reſpectu latitudinis zodiaci, quàm reſpectu longitudinis, id eſt, in vtroque motu Lunæ, in motu latitudinis, quo ab ecliptica abducitur, & longitudinis, quo per zodiacum ſecundùm ordinem ſignorum circumducitur, animaduerſa eſt anomalia. Ad hoc φαινόμενον *declarandum, ſed præcipuè ad anomaliam motus in longitudine, aſſumpſerunt artifices conuerſionem epicycli, in quo ſtatuerunt Lunam ab apogæo motu epicycli ferri in partem contrariam eccentrico, qua hypotheſi & in Sole vſi ſumus.*

Tertiò, deprehenſum eſt tam obſeruationibus, quàm calculo, in punctis epicycli æqualiter diſpoſitis non eſſe eaſdem differentias motus Lunæ apparentis & æquabilis, id eſt, inæquales eſſe differentias angulorum æquabilium & apparentium, Luna in epicyclo contrarium motum conficiente, in punctis eodem modo ſe habentibus ad apogæum vel perigæum. Id verò fieri poſſe, ſi eccentricus ſit circulus, qui epicyclum

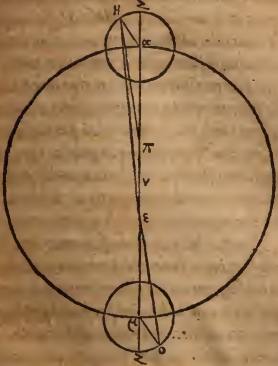
circumagit: ſi concentricus ſit, non poſſe, cum demonſtratione didiciſſent, neceſſariò epicyclo adiunxerunt eccentricum, ſuper quo conuertatur epicyclus, & Lunam per zodiacum circulo eccentrepicyclo vehi docuerunt. Quòd verò adiuncto ad epicyclum eccentrico, fiant & differentiæ æqualium & apparentium motuum in punctis epicycli æqualiter diſpoſitis inæquales: concentrico adiuncto non itidem, ſed æquales, oſtendemus. Deſcribatur centro ε, dimetiente αεγ, ὁμόκεντρος αβγδ: & centris α & γ deſcribatur epicyclus æqualis ηθζ: collocetur Luna in vtroq; epicyclo, in punctis η æqualiter vtrobique diſpoſitis, vt diſtet æqualiter à ſumma abſide ζ in vtroq; epicyclo, et adiungantur ſupra quidem lineæ αη & εη, infra εη & ηγ. Cum itaq; arcus ζη idem ſit in vtrolibet epicycli poſitu, ſit vt angulus ηαζ æqualis ſit angulo ηγζ, per propoſitionẽ 27. tertij. Æqualis eſt igitur angulus ηγζ, angulo ηαζ. Quare per 13. primi, et contigui anguli ηαε & ηγε ſunt inter ſe æquales. Eſt verò recta αε æqualis rectæ εγ, & αη æqualis rectæ γη, & includunt æquales angulos. Per 4. ergo theorema primi, totum triangulum ηαε toti ηγε eſt æquale,



quale, et angulus $\alpha\epsilon\eta$ æqualis eſt angulo $\gamma\epsilon\eta$. Sunt autem anguli $\alpha\epsilon\eta$ & $\gamma\epsilon\eta$ illi qui continent differentiam inter æquabilem & apparentem motum ad puncta epicycli æqualiter diſpoſita. In hypotheſi itaq; concentrici, ad puncta epicycli æqualiter diſpoſita æquales ſunt differentiæ apparentium & æquabilium motuum, quod repugnat obſeruationibus. Ob hanc cauſam

ſam non potuit epicyclo addi concentricus. Contra aſſumpto ad epicyclum eccentrico, dico in punctis æqualiter diſpoſitis nõ differre æqualiter apparentem motum à medio, ſed inæqualiter, quod cum obſeruationibus cõgruit. Sit enim eccentricus α μ cuius centrũ ν diſtet à centro zodiaci ε, in eadem linea apogæi α ε μ, deſcriptisq́, vt ante epicyclis ad centra α & μ ſumantur puncta æquabiliter diſsita à ſumma ab ſide, ſupra quidem η, infra ο, ſintq́, arcus ζ η & ζ ο æquales, & adiungantur ſupra α η & ε η, infra μ ο & ε ο. Quoniam itaq́, arcus ζ η & ζ ο æquales ſunt, erunt itaque æquales & anguli ζ α η & ζ μ ο: & per 13. primi, anguli his contigui η α ε & ο μ ε, itidem erunt inter ſe æquales. Rurſus quoniam recta linea ε α longior eſt linea ε μ, per 7. tertij, conſtituatur itaque minori ε μ æqualis, ſitq́, α π. Et quoniam lineæ η α & α π, æquales ſunt lineis ο μ & μ ε, ſic vtraq́, vtriq́, vt reſpondeat, & angulus η α π angulo ο μ ε, eſt æqualis. Quare triangulum η α π triangulo ο μ ε eſt æquale, & angulus μ ε ο angulo α π η eſt æqualis. Sed angulus α π η maior eſt angulo α ε η, exterior interiore & oppoſito: per 16. primi itaq́, & an-

gulus



gulus μ ε ο etiam maior eſt angulo α ε η. ſuntq́ hi anguli μ ε ο & α ε η illi ipſi qui continent differentiam inter æquabilem motum & apparentem ad puncta æqualiter diſpoſita. Manifeſtum eſt itaq́, quòd conſtituto eccentrico, ſuper quo conuertitur epicyclus, fiat vt tranſitiones Lunæ per æqualiter diſpoſita puncta epicycli η & ο differentias angulorum æquabilium & apparen-

apparentium faciant inæquales, ſicut obſeruationes & φαινόμενα oſtendunt. Quòd itaq; Luna aliàs celerius videtur moueri, aliàs tardius, ideo neceſſe fuit conſtitui eam altiorem & longius à terra diſsitam, vbi tardius incedit: rurſus humiliorem & terræ propiorem, vbi motum incitat: idq; præſtat epicyclus partim, partim eccentricus. Rurſus quia in punctis epicycli æqualiter diſpoſitis, non facit æquales differentias inter motum apparentem & medium, ideo pro homocentro neceſſe fuit aſſumi eccentricũ.

Quartò, his aſſumptis, ſi eccentricus Lunæ ponatur circa ſuum centrum moueri, illo manente fixo, omnino abſides eccentrici Lunæ ſumma & ima in eodem ſemper hærebunt loco, & erunt immobiles. Sed contra ambæ mutari obſeruantur. Si rurſum circa alienum centrum vt zodiaci ponatur moueri eccẽtricus, erit tum motus circuli contra naturam ſuam. Vt itaque his etiam rectè conſulatur, circulus aſſumitur circumferens abſides Lunæ ſicut in Sole intimo ambitu ἔκκεντρος, ſicut is qui huic incluſus epicyclum vehit, extimo concentricus, ſic ut extimus ambitus intimum attingat in eo puncto, in quo eſt eccentrici apogæum, alibi diſtant inter ſe-

ter ſeſe, & quidē inæqualibus interuallis prorſus, ſicut circuli circumferentes apogæum Solis. Hic circulus ἔκκεντρος κατά τι (includitur enim duobus perimetris diuerſis, vno homocentro, altero ἐκκέντρῳ) propter extimum ambitum ὁμοκέντρου conuertitur circa ſuum, id eſt zodiaci centrum contra ordinem ſignorum, & ea conuerſione circa mundi centrum agit tum abſides Lunæ, tum centrum eccentrici Lunæ quod cum illis ſemper in vna recta linea conſiſtit. Ideo propter apogæi motum moueri & centrum eccentrici neceſſe eſt. Cauſa huius hypotheſeos eſt, quòd interlunium quodlibet & plenilunium accidit ad apogæum eccentrici. Id conſtat inde, quòd tum Luna minoribus agitatur & tardioribus motibus. Hoc autem declarat motum Lunæ tunc eſſe ad ſummam abſidem, ſicut eſt ad imam, cùm motus ſunt maximi, quod accidit in dimidiationibus, Luna exiſtente diuidua. Quòd ſi apogæo eccentrici manente immobili, ſolus epicyclus circumiret zodiacum ſuo circumuectus eccentro, accideret quiddam quod non fieri experimur. Luna enim inuenitur vno menſe bis circulum ſigniferum percurrere. Quoniam verò apogæum motu contra or-

tra or-

tra ordinem ſignorum nititur in partem motui centri epicycli contrariam, ideo hac circumductione motus contrarij conſeruatur hoc quod apparet, ſcilicet vt ſingulis interlunijs & plenilunijs Luna reperiatur in apogæo eccentrici, dimidiata verò in perigæo, ſicut hoc declarabitur copioſius.

Vltimò obſeruatum eſt, non eandem ſemper eſſe tarditatis rationem, centro epicycli apogæũ eccentrici in interlunijs & plenilunijs tenente, nec celeritatis eandem in quadraturis ſeu dimidiationibus, ſed ſi centro epicycli apogæum aut perigæum eccentrici occupante, Luna ſimul in apogæo aut perigæo ſui epicycli reperiatur, efficit non magnam aut nullam in proſthaphæreſibus varietatem: ſi circa medios tranſitus ſui epicycli verſetur, efficit differentias inſignes. Ex ijſdem ſequitur vt & Lunæ diſtantia à centro mundi in nouilunijs & plenilunijs non ſit eadem perpetuò, etſi ſemper eſt in apogæo eccentrici, neq; eadem in quadraturis ſeu dimidiationibus, etſi ſemper eſt in perigæo eccentrici.

Ex his obſeruationibus inuenerunt artifices duas diſtinctas in Luna anomalias, quarum

vna

vna prima & ſimplex qualis eſt Solis, facit vt interdum tardius incedere, interdum properare videatur: altera ſecunda & duplex accidit Lunæ pro ratione ſitus & habitudinis ac diſtantiæ ad Solem in interlunijs, plenilunijs, dimidiationibus ſeu quadraturis vtriuſq; creſcentis & decreſcentis Lunæ. Hæc poſterior tota pendet ex priore, & ſine illa nec intelligitur, nec comprehenditur. Rurſus prima illa & ſimplex anomalia varietatem efficit in vtroque motu Lunæ & κατὰ μῆκος, id eſt, in motu ſecundùm longitudinem, & κατὰ πλάτος, id eſt, in motu ſecundùm latitudinem. Ad hanc ergo apparentem in Luna inæqualitatem cum perpetua curſus æqualitate conciliandam & conſeruandam, Artifices vſurparunt circulum tota planitie obliquum, zodiaco ὁμόκεντρον, & quadrifariam in quatuor diſtinctos ambitus diſſectum cum vno epicyclo. Horum quatuor circulorum primus & extimus ὁμόκεντρος, motu in antecedentia ſeu contra ordinem ſignorum retrahit antrorſum nodos ſeu puncta interſectionum viæ Lunæ et eclipticæ: vocant hunc vulgò deferentem caput & caudam Draconis. Huic proximus inæqualis latitudinis, extimo ambi-

R

tu ὁμόκεντρ☉, intimo ἔκκεντρ☉ cum quarto, qui totam planitiem obliqui circuli cum extimo circulo zodiaci efficit ὁμόκεντρον. Hic ergo ſimiliter in antecedentia agit abſides Lunæ. Medius inter hos ἔκκεντρ☉, epicyclum circumducit in conſequentia motu longitudinis, et propter obliquum poſitum abducit eundem ab ecliptica motu latitudinis. Epicyclus in eodem huius eccentrici loco & plano circumagit corpus Lunæ ipſi affixum. Hi circuli omnes ſunt in vno eodemq́ plano obliqui circuli & planitiem eius explent & conſtituunt.

Nunc in ſpecie de ſingulis motibus dicemus, & qua ratione hi circulis ſint attributi ab artificibus. Primùm artifices collatis obſeruationibus (cuius rei exempla in Ptolemæo & Copernico extant) conſtituerunt de medio motu Lunæ in longitudinem, deinde motu Solis medio diurno multiplicato in numerum dierum, horarum & ſcrupulorum, menſis vnius, exactè quantum fieri potuit, comprehenſum, & ad productum addito integro circulo confecerunt partes zodiaci, quas percurrit Luna ſpatio menſis ſynodici, ab vno vero interlunio ad alterum. His rurſus in numerum dierum, horarum &

ſcrupulo-

ſcrupulorum menſis vnius partitis, produxerunt medium motum longitudinis Lunæ, qui eſt partium 13. prim. 10. ſecund. 35. ferè. Hunc motum tribuerunt centro epicycli Lunæ in eccentrico, ſecundùm longitudinem zodiaci. Inuenerunt & medium motum latitudinis diurnæ partiũ 13. prim. 13. ſecund. 45. Hunc etiam tribuerunt centro epicycli in eccentrico, ſed reſpectu latitudinis zodiaci. Superat ergo motus latitudinis, motum longitudinis tribus ſcrupulis. Propter hanc differentiam inter hos motus duos deprehenderunt permutari contra ordinem ſignorum & retrocedere nodos diebus ſingulis per ſcrupula tria vnius partis. Tribuerunt ergo extimo circulo Lunæ homocentro, quem nominabimus circulum nodorum, diurnum motum trium ſcrupulorum in antecedentia ſeu contra ordinem ſignorum, circum centrũ proprium, quod cum zodiaco commune habet, et hoc motu retroaguntur nodi ſeu puncta interſectionum circuli Lunaris & Solaris. Rurſus ſubtracto diurno medio Solis motu à diurno medio motu longitudinis Lunæ, ſcilicet prima 59. ſecunda 8. tertia 19. à partibus tredecim, primis 10. ſecundis 35. relinquitur

medius ſeu æquabilis diurnus motus digreſſionis ſeu diſceſſus ſeu diſtantiæ Lunæ à Sole: quam vocant vulgò elongationem mediam Lunæ à Sole: eſtq́ partium 12. prim. 11. ſecund. 27. Duplum diurni medij motus in latitudinem partium eſt 26. prim. 28. Exceſſus quadruplum latitudinis ſuperat duplum motus Lunæ à Sole eſtq́; partium 2. prim. 5. Hæc differentia ſi reijciatur à motu latitudinis diurno æquabili, relinquuntur partes 11. prim. 9. quibus ſi addantur tria ſcrupula propter motum circuli nodorum contra ordinẽ ſignorum, efficitur motus circuli retroagentis apogæũ Lunæ in partẽ contrariam motui centri epicycli. Tribuerunt ergo circulo apogæi eccentrici motum ſub zodiaco, contra ordinem ſignorum, ita vt diurno medio motu conficiat partes 11. prim. 12. quibus ſi rurſus addatur motus Solis diurnus æquabilis; quo Sol interea in conſequentia prouehitur, fiunt partes 12. prim. 11. diſtantia ſcilicet apogæi Lunæ diurna media à medio loco Solis in antecedentia. Tanta verò eſt etiam diſtantia centri epicycli Lunæ ab eodem medio loco Solis in conſequentia. Duplices ergo partes alterutrius horum numerorũ hæ ſunt, quibus diſtans

V 2 *diurnus*

diurnus motus apogæi eccentrici Lunæ & centri epicycli Lunæ, quæ duo mouentur conuerſione contraria, centro epicycli procedente, apogæo regrediente, atq; arcus diurni motus inter lumina ſemper eſt dimidium diſtantiæ centri epicycli & apogæi eccentrici. Ex his neceſſaria argumentatione concluſerunt artifices, quòd ſingulis menſibus centrum epicycli Lunæ bis reperiatur in apogæo eccentrico, et bis in perigæo. Cum enim diurna diſtantia centri epicycli Lunæ & apogæi Lunæ ſit dupla ad diſtantiam Solis & Lunæ, & integro menſe ſpacium inter lumina ſit partium 60. conficitur de coacervatione ſpaciorum diurnorum inter Lunam & apogæum eccentrici duplum, 360. partium, ſeu integri circuli. Quod cum ita ſe habet, centrum epicycli Lunæ quouis menſtruo ſpacio bis circumuoluitur ob circulum vehentem apogæum, ſicut bis partes 360 conficit, propter contrariam circumductionem apogæi. Et manifeſtum eſt, cum interlunium accidat ad apogæum eccentrici, & ſit ibi epicyclus, ſi totum apogæi circulum tranſierit, tum in plenilunio futurum rurſum in apogæo: et reliqua dimidiata parte menſis denuo peragrato toto circulo apogæi, inter-

lunio futurum in eadem ſumma abſide: deniq; ſemper in dimidiationibus ſeu quadraturis centrum epicycli dimidio circulo abſoluto futurū ad imam abſidem. Patet ergo, quòd propter contrariam circumductionē apogæi eccentrici cum centro eccentrici contra ordinem ſignorum, conſeruentur ea quæ apparent, ſcilicet quòd plenilunia omnia & nouilunia accidant ad apogæū eccentrici. Poſtquam enim centrum epicycli circulum apogæi ſemel peragrauit, Luna dimidium ſigniferi peragraſſe reperietur. Ad eundem modum medium ſeu æquabilem motum anomaliæ Lunæ, ex obſeruationibus fecerunt artifices partium 13. prim. 3. ſecund. 53. tert. 56. quart. 24. et hunc motum anomaliæ tribuerunt Lunæ in epicyclo. Minor eſt ergo motus anomaliæ ſeu Lunæ in epicyclo, medio motu centri epicycli in zodiaco, & citius zodiacum percurrit centrum epicycli, circumductione eccentrici, tardius Luna epicyclum huius circumactu. Propterea ad primam illam & ſimplicem anomaliam Lunæ excuſandam, conſtituerunt vt Luna ad apogæum epicycli moueretur in antecedentia contra ordinem ſignorum, ac detrahendo de motu centri epicycli, qui eſt in conſequentia,

tia, efficeret motum Lunæ apparentem tardiorem: contra vt ad perigæum epicycli ferretur ſecundùm ordinem ſignorum, & addendo motui epicycli in conſequentia, augeret motum apparentem, redderetq́ celeriorem. Vt ergo tota ratio vtriuſq anomaliæ Lunaris, & huius anomaliæ exæquatio commoderatioq́ fiat manifeſtior, ordine exponemus ſingulos circulorum motus.

Luna itaq circũducitur per ſe, epicycli conuerſione circa ſuum centrum, intra eundem eccentrici ambitum, vt nunquam à plano eccentrici deflectat, & axis per centrum epicycli traiectus, circa quem cõuertitur epicyclus, inſiſtat plano eccentrici ad angulos rectos: zodiacum verò obit circumducta vna cum epicyclo conuerſione eccentrici circa zodiaci centrum. Mouetur autem in epicyclo inæqualiter tum reſpectu centri mundi, tum reſpectu ſui centri, id eſt epicycli. Vtriuſque anomaliæ ratio contraria. Nam quantum ad centrum mundi, ex quo nos motus Lunæ obſeruamus, apparet ipſa tardius moueri ad ſummam abſidem epicycli, velocius ad imam. Ideo ſtatuitur in ſumma epicycli parte contra ordinem ſignorum incedere: in infima verſus eandem partem cum eccẽtrico incitari.

Explicari autem tali hypotheſi ſufficientem rationem huius primæ & ſimplicis apparentis anomaliæ, oſtendit ſupra de epicyclo poſita demonſtratio. Quantum ad centrum ſui circuli, id eſt epicycli attinet, contra, ad ſummam abſidem celerius, ad imam tardius prouehitur, ſicut de Solis motu in ſuo epicyclo expoſitum eſt ſupra. Hanc anomaliam quæ accidit motui Lunari in epicyclo reſpectu centri epicycli, Ptolemæus vocat πρόσνευσιν τοῦ τῆς Σελήνης ἐπικύκλου. Cauſa huius anomaliæ eſt, quòd motus Lunæ in epicyclo pendet à principio vago, ſcilicet ab apogæo epicycli medio. Deſignatur autē hoc apogæum in epicycli ambitu linea recta educta per centrum epicycli ad ambitum eiuſdē, à puncto, quod in linea apogæi eccētrici tantum diſtat infra centrum mundi verſus perigæum, quanta eſt Lunæ ἐκκεντρότης. Apogæum verum deſignatur linea à centro mundi per centrum epicycli ducta ad ambitū eius. Punctum contactus, à quo æſtimatur apogæi vtriuſq; motus, id eſt, acceſſus & receſſus in eiuſdem epicycli ambitu aſſignatur linea ducta ex centro eccentrici per centrum epicycli ad ambitū eius. Hæ tres lineæ centro epicycli occupante apogæū

eccentrici aut perigæum coaleſcentes in vnam lineam, tria etiam diuerſa puncta, quæ demonſtrant, cogunt in vnum punctum. Rurſus diſcedente inde centro epicycli, ſeſe mutuò interſecant. Maximè autem diſsident centro epicycli delato ad medios tranſitus eccentrici. Tali autem lege & ordine apogæum medium accedit ad punctum contactus, et inde recedit repetitis ijſdem vicibus continuò, vt in primo hemicyclio eccentrici præcedente puncto contactus, ſequatur apogæum medium, in primo quadrante recedendo à puncto contactus contra ordinem ſignorum verſus eaſdem cum Luna partes, in altero quadrante reuertendo ad punctum contactus ſecundùm ordinem ſignorum. In altero hemicyclio eccentrici ſequatur punctum contactus, præcedat apogeum medium, in primo quidem quadrante eccentrici recedendo à puncto contactus ſecundùm ordinem ſignorum; in altero regrediendo ad punctum contactus contra ordinem. Vnde colligitur, quòd apogæum medium in ſuperiore parte eccētrici agitetur contra ordinem ſignorum, in inferiore ſecundùm ordinē. Verum autem apogæum Lunæ ſemper medium eſt inter punctum contactus & apogæum me-

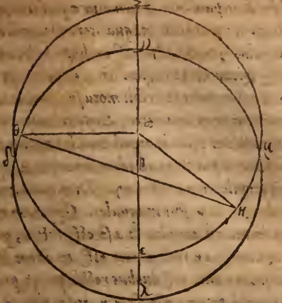
dium. Ergo quia apogæum medium vago huc illuc agitatur motu, & ad illud tanquam præcipuum refertur motus Lunæ in epicyclo, non poteſt eſſe conuerſio Lunæ in epicyclo æquabilis. Quia autem apogæum in ſuperiore parte epicycli fertur contra ordinẽ, et Lunam ſequitur, ideo addit aliquid motui Lunæ, propter motuũ ſimilitudinem & facit, vt Luna ibidem celerius moueatur. In inferiore parte epicycli contrarijs agitantur motibus Luna & apogæum medium, ita tamen, vt ſemper Lunæ motus ſit velocior motu apogæi medij: idcirco in ima parte motus Lunæ nonnihil tardatur. Conuerſionis itaq; Lunæ in epicyclo talis eſt ratio, vt neq; ſuper centro mundi, neq; ſuper centro ipſius epicycli faciat æquabilem περιόδον, ſed ſuper illo punƈto lineæ apogæi eccentrici, à quo educitur linea deſignans in ambitu epicycli apogæum medium, ſicut hoc declaratur copioſius à Ptolemæo lib. 5. μεγάλης συντάξεως. Nobis in terræ centro conſiſtentibus, intendere motum perigæa, reprimere atq; inhibere apogæa videtur. Contra reſpeƈtu centri epicycli, intendit motum apogæa, contrahit perigæa. Conſtitui autem in epicyclo apogæum medium neceſſe eſt, à quo

à quo numeraretur motus Lunæ, qui eſt motus anomaliæ, & conficit diurno ſpatio de epicyclo progreſſu æquabili, partes 13. prima 3. ſecunda. 53. tert. 56. quart. 24. conuertitur autem diebus 27. horis 13. ferè.

Eccentricus circumducit epicyclum ſecundùm ordinem ſignorum perpetuò æquabiliter ac regulariter circa mundi centrum, inæqualiter circa proprium centrum, quod vt diximus mobile eſt, & ad motum apogæi conuertitur. Diurno autem motu æquabili circa mundi centrum peragrat centrum epicycli in eccentrico partes 13. prima 10. ſecunda 35. Conuerſionem itaq; abſoluit integram diebus 27. horis 7. prim. 43. ſecund. 7. ſcilicet ſpatio menſis periodici. Citius ergo centrum epicycli circumactum per zodiacum reuoluitur, quàm Luna in epicyclo. Idem centrum epicycli motu eiuſdem eccentrici medio motu diurno abducitur à Sole partibus 12. prim. 11. ſecund. 26. tert. 41. quart. 30. qui motus vocatur medius diurnus motus Lunæ à Sole, & duplicatus efficit medium Lunæ motum ab apogæo eccentrici, quem mediũ motum vocant anomaliam eccentrici Lunæ. Etſi autem nullus circulus poteſt conuerti æquabiliter

liter

liter ſimul circa duo diuerſa, aut plura centra: quod ſupra demonſtratũ eſt, tamen ſuper vnoquopiam, quamuis alieno centro, poteſt circumuolui æquabiliter, ita tamen vt hæc æqualitas ſit tantùm vnius puncti, non plurium ſimul. Sicut enim omnia puncta eiuſdem ambitus conficiendo æquabilem motum circa centrum proprium, ſuper eodem deſcribunt æquales angulos, ſic è diuerſo non plus vno puncto recipit motum regularem ſuper alieno centro. Deſcribatur enim centro α ὁμόκεντρος ζ δ ε η, & centro β ἔκκεντρος, γ θ λ μ; dimetiens complectens centra vtriuſpuè circuli ſit ζ α λ linea: ponatur punctum θ moueri æqualiter ſuper alieno centro. Dico quòd tantùm hoc punctum θ ſuper centro α deſcribat æquales angulos reliqua puncta eiuſdem ambitus nõ item, ſed inæquales; & ideo punctum θ tantùm incedit æquabiliter ſuper centro α. Super eodem verò centro nullum prætereà punctum eiuſdem ambitus voluitur æquabiliter; idquè demonſtraſſe ſufficiat de vno puncto, id eſt, de oppoſito η. Moueatur ergo punctum θ ab apogæo γ, donec cum centro α conſtituat angulũ rectum γ α θ, & ducatur linea à puncto θ, per centrum



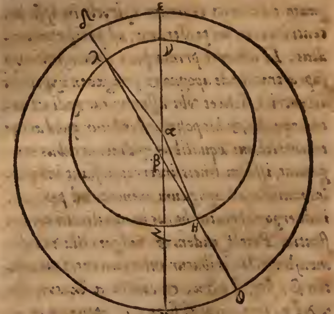
trum β ad oppoſitum punctum η, ſitq́ ϑ β η, & adiungatur linea α η, ergo interea cum ϑ punctum deſcendit à puncto γ deſcribens angulum γ α ϑ attollitur ε punctum oppoſitum, deſcribitq́ ſuper eodem puncto α angulū ε α η. Deinde iterum dum punctum ϑ deuoluitur ad punctum ε, conformans angulum ϑ α ε; oppoſitum punctum η efferetur vſq; in γ, ac conſtituit angulum η α γ. Dico ergo, quòd ſolùm punctum ϑ conſtituit ſuper centro α angulos æqua les & oppoſitum η interea angulos inæquales.

Ideo

Ideo dum punctum ϑ mouetur æqualiter, oppoſitum η mouebitur inæqualiter. Quoniã enim angulus γαϑ rectus eſt ex hypotheſi, rectus eſt igitur & contiguus ϑαε, per 13. primi. Sed hos angulos deſcribit motu ſuo punctum ϑ. mouetur ergo æqualiter. Eodem tempore quo ϑ punctum conficit angulos rectos æquales, oppoſitum η punctum ad idem centrum α effingit angulos ηαε & ηαγ. Dico quòd anguli ηαε & ηαγ ſint inæquales. Quoniam enim ex hypotheſi angulus ϑαβ eſt rectus, quare angulus ϑαη recto maior eſt, & idem ϑαη angulus minor eſt duobus rectis, per 32. primi. Si ergo à toto angulo ϑαη auferatur ϑαβ rectus, reliquus ηαβ erit recto minor. Et per 13. primi, contiguus huic angulus ηαγ erit recto maior. Punctum ergo η deſcribit angulos inæquales ſuper centro α, dum oppoſitum punctum ϑ deſcribit æquales, ideoq; mouebitur inæqualiter, quod erat oſtendendum. Cum itaq; centrum epicycli in eccentrico æquabilem motum peragrat, ex hypotheſi ſuper centro mundi, ergo neceſſariò voluetur circa proprium centrum, id eſt, ſui eccentrici inæqualiter. Huius inæqualitatis autem erit ratio talis, vt ad apo-

gæum eccentrici centrum epicycli in ipſo eccentrico celerius proferatur, ad perigæum tardius. Id oſtendit prima pars demonſtrationis ſupra traditæ de apogæo & perigæo in hypotheſi eccentrici, ſcilicet vbi aſſumuntur zodiaci arcus æquales, & his poſitis, oſtenditur quòd arcus eccentrici, qui æqualibus zodiaci arcubus congruunt, iiſdem lineis intercepti, fiant inæquales, maiores ad apogæum, minores ad perigæũ. inde ergo repetatur huius inæqualitatis demonſtratio. Poteſt eadem & vulgari illa via demonſtrari. Deſcribatur enim concentricus centro β, ſitq́ δ ε ϑ κ, & centro α ἔκκεντρος γ λ ζ η, linea apogæi ſit ε α κ, apogæum in γ, perigæum in ζ, cumq́ ſtatuatur Lunæ motus æqualis ſuper centro zodiaci β, componantur ad centrum β æquales anguli verſus apogæum & perigæum, ſintq́ ε β δ & ϑ β κ, & linea β δ ſecet eccentricũ in puncto λ ad apogæum, β ϑ verò in puncto η ad perigæum, & adiungantur rectæ lineæ α λ & α η. Quoniam ergo ex hypotheſi anguli ε β δ & κ β ϑ ſunt æquales, quare per 27. tertij & arcus ε δ & κ ϑ in zodiaco ſunt æquales. Hos ergo ex hypotheſi æquali tempore Luna peragrat. Rurſus,

quoniam



quoniã angulus $\gamma\alpha\lambda$ maior eſt angulo $\gamma\beta\lambda$, per 16 primi: ergo idem $\gamma\alpha\lambda$ angulus maior eſt etiam angulo $\zeta\beta\eta$. Sed angulus $\zeta\beta\eta$ maior eſt angulo $\zeta\alpha\eta$, per eandem 16. primi: Multò maior eſt itaq; angulus $\gamma\alpha\lambda$ angulo $\zeta\alpha\eta$: Sed angulus $\gamma\alpha\lambda$ obit de eccentrico arcum $\gamma\lambda$, & angulus $\zeta\alpha\eta$ de eodem obit arcum $\zeta\eta$. Multò itaq; maior eſt arcus $\gamma\lambda$ arcu $\zeta\eta$. Hos inæquales arcus Luna percurrit æquali tempore, ſcilicet dum de zodiaco æquales arcus conficit. Velocior eſt ergo motus Lu-

næ in

næ in eccentrico ad ſummam abſidem, tardior ad imam. Medius motus longitudinis Lunæ à Sole, ſeu potius mediæ diſtantiæ Lunæ à Sole diurna eſt ſicut dictum eſt, partium 12. prim. 11. ſecund. 26. tert. 41. quart. 30. Per hanc ſi diuidatur integer circulus, colligitur ſpatiũ menſis ſynodici Lunæ, qui eſt dierum 29. horarum 12. primo. 44. ſecund. 3. ſicut menſis periodici ſpacium conficitur, ſi per ſimplicem motum longitudinis Lunæ, ſcilicet partes 13. prim. 10. ſecund. 34. diſtribuatur integer circulus. Ἐκκεντρότης *Lunæ eſt partium 10. ſcrup. prim. 19. qualium quæ ex centro eccentrici eſt partium 49. prim. 41. linea apogæi partium 60. linea perigæi partium 39. prim. 22. tota diameter eccentrici eſt partium 99. prim. 22. vel* ἐκκεντρότης *Lunæ eſt partium 10. primorum 9. talium qualiũ dimidia diameter terræ eſt vna: linea apogæi partium 59. ferè: linea perigæi partium 38. prim. 43. tota diameter eccentrici partium 97. prim. 43. dimidijs terræ diametris menſurata. Copernicus ex parheliarum Lunarium accurata obſeruatione deprehendit,* ἐκκεντρότητα *Lunarem aliquot ſcrupulis minorem eſſe. Sic & dimidia diameter epicycli Lu-*

næ eſt partium 5. ſcrup. prim. 13. qualium diameter dimidia eccentrici partium eſt 49. prim. 41. vel eſt partium 5. prim. 10. qualia dimidia diameter terræ eſt vna.

DE MOTV CIRCVLI APOgæi Lunæ.

CIRCVLVS apogæi circumductione contraria, contra ordinem ſignorum ſeu in antecedentia vehit apogæum eccentrici Lunæ, cumq́ eo vnà centrum eccentrici, ea lege, vt circa mundi centrum deſcribat ambitum parui circuli, cuius idem eſt centrũ quod mundi centrum, et dimidia diameter æquat ἐκκεντρότητα Lunarem. Conficit autem ſingulis diebus hoc æquabili motu partes 11. prima 12. ſecunda 18. tert. 30. & periodum vnam ſeu circuitum abſoluit diebus 32. horis 33. prim. 4. ſecund. 24. In hoc motu apogæum non retinet eandem perpetuò ab ecliptica diſtantiam, nec verſus eaſdem partes diſsidet, ſed aliàs in ecliptica reperitur, aliàs ab eadem recedit, tum in Auſtrum, tum in Septentrionem paribus vtriuſq; interuallis. Cum enim Luna in ſingulis interlunijs & ple-

& plenilunijs occupet apogæum ſui eccentrici, & in iiſdem συζυγίοις aliàs latitudinis expers obtineat nodos, aliàs extra nodos collocata, diſtet ab ecliptica plus minuſuè, pro ratione diſtantiæ à nodo, neceſſe eſt ſemper lineam apogæi ſecundùm eundem angulum inclinare ad eclipticam, ſecundùm quem planum obliqui circuli Lunæ ad planum eclipticæ inclinatur, quotieſcunq; verſabitur extra nodos ſeu puncta communis ſectionis, eò quòd plano circuli Lunaris incumbit. Præterea neceſſe eſt apogæi lineam moueri ſuper axe, quæ non modo tranſit per mundi centrum, ſed etiam axi eccẽtrici exiſtit parallelus. Nam cum omnis axis inſiſtat planitiei ſui circuli πρὸς ὀρθὰς & ad perpendiculum, & linea apogæi circumducatur motu ſui circuli per planum eccentrici Lunæ ſuper axe traiecta per mundi centrum, fit vt ſui circuli & eccentrici axi inſiſtat etiam ad angulos rectos, eò quòd tam per centrum eccentrici quam centrum mundi tranſit. Quare per 6. vndecimi, axes duæ eccentrici ſcilicet & circuli apogæi erunt paralleli. Cumq; centrum eccentrici ad motum apogæi mutetur, & aliàs ſit in ecliptica, ſcilicet quando apogæum eſt in nodis, aliàs ver

ſetur extra hanc, cum ſcilicet receſſit à nodis apogæum, ſit vt plana duorum circulorum eccentrici Lunæ & eclipticæ ſeſe mutuò non eodem modo ſemper interſecent. Eccentricus quidem Lunæ eclipticam perpetuò in duo æqualia diſſecat hemicyclia, eò quòd ipſam per centrum interſecat. Sed non viciſſim planum eccentrici Lunæ à plano eclipticæ ſemper diffunditur æqualiter, verùm cum apogæum occupat nodos, centrum eccentrici, quod in eadem cum apogæo linea recta contineri diximus, etiam in planũ eclipticæ transfertur. Tunc ergo ecliptica planum circuli Lunaris dirimit per centrũ. Cumq́; per 3. vndecimi planorum ſeſe mutuò ſecantiũ communis ſectio ſit linea recta, quare quando duo circuli ſeſe mutuò ſecant, vterque alterum, per alterius centrum communis linea ſectionis ſit vtriuſq; circuli diameter, ideo & in æqualia ſeſe inuicem diriment. Id autem accidit communi interſectioni eclipticæ & viæ Lunaris, tantùm tunc cum apogæum eſt in alterutro nodorum. At extra nodos collocato apogæo, mox etiam ab eclipticæ plano centrum eccentrici diſcedit. Quare ecliptica tunc planum eccentrici Lunæ non in æqualia hemicyclia, ſed in ſegmenta di-

ta diſpeſcit inæqualia, quorum illud maius eſt, in quo continetur centrum cum apogæo, minus alterum cum oppoſito perigæo. Differt autem motus apogæi eccentrici Lunæ & centri eccentrici, à motu apogæi Solis & centri eccentrici, ſolus non tantùm celeritate, ſed etiam alia ratione. In Luna enim centrum eccentrici, motu periodico circa mundi cẽtrum, deſcribit ambitũ parui circuli qui centrummundi includit, & apogæum eccentrici Lunæ mundi centrum circumiens totum peragrat zodiacum periodica conuerſione. In Sole centrum eccentrici deſcribit ambitum parui circuli, nõ includentem, ſed tantùm attingentem mundi centrum, & apogæum non totum circumit zodiacum, ſed ad certas atq; definitas metas progrediendo regrediendoq; tardius mouetur, cum altius eſt & remotius, velocius cum humilius.

DE CIRCVLO NOdorum.

CIRCVLVS *nodorum contra ſeriem ſignorum agens puncta interſectionum, motu diurno ſcrup. circiter 3. conuerſionem in-*

tegram complet diebus 6798. horis 7. prim. 43. ſecund. 39. id eſt, annis integris 18. in quibus quatuor ſunt biſſextiles, & inſuper diebus 226. Vniuerſæ itaq; anomaliæ Lunaris hæc eſt ratio. Primò, quod attinet ad epicyclum, Luna in epicyclo reſpectu ſui centri mouetur inæqualiter, propter vagum motum apogæi medij à puncto contactus & apogæo vero. Celerrimè enim ad ſummam abſidē, tardiſsimè ad imam, propter motum apogæi medij agitatur. Et centro quidem epicycli Lunæ occupante apogæum eccentrici vt dictum eſt, coëunt apogæum verum & apogæum medium epicycli in eodem puncto contactus: inde abducto centro epicycli hæc puncta paulatim magis magisq; diſiunguntur, & quidem ea lege qua dictum eſt, & plurimum differunt apogæum verum & apogæum medium tunc, cum centrum epicycli Lunæ defertur ad mediocres tranſitus eccentrici, quod fit cum curuatur in cornua, ante & poſt nouilunium, aut vtrinq; gibboſa cernitur ante vel poſt pleniluniū creſcens & decreſcens, & cum diſtat à punctis medij nouilunij aut plenilunij vltra citraq; partes 38. prim. 46. in zodiaco. Differentia autem maxima eſt partium 12. ſcrup. prim. 56.

Secun-

Secundò quod attinet ad motum in zodiaco, & quidem in longitudinem, Luna apogæa mouetur tardiſsimè, perigæa velociſsimè. Huius anomaliæ talis eſt ratio, vt centro epicycli apogæum eccentrici occupante, vel perigæum, nihil interſit inter epochen veram & mediam epochen in zodiaco, & inter lineas quibus hæc puncta demonſtrantur: rurſus abducto centro epicycli à punctis abſidum, paulatim diſcedant à ſe inuicem epoche vera & epoche media atq; incipiant differre, & quidē ea lege, vt dum prius hemicyclium eccentrici centrum epicycli peragrat, epoche media præcedat, vera ſequatur: in altero contra, vera præcedat, media ſequatur. Diſtant autem maximè, Luna in epicyclo delata ad puncta mediocris tranſitus epicycli, quæ deſignantur per lineas duas vtrinq; ex centro mundi eductas ad epicyclū, ita vt gibbum eius ambitus attingant. Ibi ergo plurimùm diſcrepat motus verus ſeu apparens Lunæ in zodiaco ab æquali & medio. Hinc inter epochen mediam & veram ſiue apparentem differentia maxima eſt ad ſummam abſidem eccentrici Lunæ nouæ aut plenæ partium 4. prim. 56. ad imam abſidem Lunæ dimidiatæ maxima eſt

partium 7. ſcrup. 40. Excedit igitur hæc maior illam minorem partibus 2. prim. 54. Hæc differentia maximæ προσθαφαιρέσεως ad apogæum & maximæ ad perigæũ vocatur ὑπεροχὴ ſeu exceſſus προσθαφαιρέσεων, prorſus ſicut in Sole. Quantum ad motum in latitudinem, eadem eſt ratio quæ anomaliæ longitudinis. Tardiſſimus eſt enim motus latitudinis ad apogæum epicycli, velociſſimus ad perigæũ: mediocris ad puncta mediocris tranſitus epicycli. Et differt plurimùm motus verus ſeu apparens ab æquali ad puncta mediocris tranſitus, Luna exiſtente dimidiata, prorſus vt in motu longitudinis.

Ex his omnibus manifeſta eſt & concinna & analogica motus Lunaris cum Solari congruentia, & quibus legibus Sol curſum Lunæ ceu regat & moderetur. Nam in omni media Solis & Lunæ, ſeu medio nouilunio ſimul ſunt atque in eodem zodiaci puncto, quò ad ſitum in longitudinem, hæc tria puncta, apogæum eccentrici Lunæ, centrum epicycli Lunæ, & media epoche Solis. In quadraturis ſeù dimidiationibus centrum epicycli Lunæ occupato perigæo ſui eccentrici, opponitur apogæo eccentrici ex diame-

diametro,ſed media epoche Solis verſatur medio loco inter centrum epicycli Lunæ & apogæum eccentrici eiuſdem: in plenilunio medio centrum epicycli Lunæ coniunctũ cum apogæo eccentrici, ſtatuitur ex aduerſo medio epoches Solis. Extra loca mediorum nouiluniorum et pleniluniorum perpetuò media Solis epoche tenet medium inter centrum epicycli Lunæ & apogæum eccentrici. Quo fit, vt quouis menſe ſynodico Luna bis ad ſummam abſidem ſui eccentrici euehatur, ſcilicet noua plenaq́; bis deijciatur ad imam, ſcilicet dimidiata creſcens & decreſcens, quatuor tranſcurrit puncta mediocris tranſitus eccentrici, nimirum bis cum corniculata cernitur, & toties itidem cum vtrinq; gibboſa fit ac prætumida creſcens aut decreſcens. Nam centrum epicycli bis quouis menſe ſynodico circulum apogæi permeat, propter contrariam centro epicycli ex parte aduerſa occurrentem apogæi circumductionem.

De φάσεων ſeu effigierum Lunæ appellationibus alibi dicemus. Συζυγίαν Græci generatim vocant coitum luminum & poſitum aduerſum. Synodus eſt ipſe congreſſus & coitus ſeu coniunctio luminum, quem interlunium & De Lunæ illuminationibus.

nouilunium Latini, Græci etiam νεομηνίαν & νουμηνίαν appellant. Μηνοειδὴς vocatur Luna cum primum naſcitur, aut ad extremum attenuata tandem euaneſcit, ſpecie luminis definiti ambitu duorum hemicycliorum ſeſe interſecantium extremis punctis: Plinius vocat falcatam & corniculantẽ & curuatam in cornua. Tali effigie conſpicitur quarta die menſis creſcens, vt vigeſima ſexta decreſcens. Διχότομος & ἡμίτομος dicitur cum dimidio orbe lucet, vno eius hemiſphærio, quod nobis obuertitur, diſſecto velut in duos quadrãtes, quorum vnus lucet, alter opacus eſt & obſcurus: Latinè diuidua ſeu dimidiata ſeu dimidia Luna dicitur. Talem præfert effigiem die ſeptima augeſcens, quod Græcis eſt Σελήνη αὐξανομένη à nouilunio ad plenilunium, et die vigeſima ſecunda ſeneſcens, quod eſt Græcis Σελήνη φθίνουσα à plenilunio ad nouilunium. Alterum ἀμφίκυρτος dicitur, cum adhuc deeſt aliquid pleno orbi, vnde ſpeciem vtrinq; gibboſam ac prætumidam adipiſcitur: talis eſt die vndecima creſcens, & decima nona die decreſcens. Πανσέληνος vocatur plenilunium ſeu plenus orbis Lunæ, Soli ex diametro obiectæ,

ctæ, quam ſpeciem acquirit die menſis decima quinta. Nam intra ſpacium dierum 29. horarum 11. prim. 44. ſecund. 3. Luna totum peruagata zodiacum Solem interea progreſſum rurſum aſſequitur, vnde hoc ſpacium temporis dicitur menſis ſynodicus, quod quibusq; duabus proximis Lunæ cum Sole medijs congreſsibus intercedit.

DECLARATIO VOCABVlorum, quæ vſurpantur in canonibus & ἐπιλογισμῷ, item punctorum, linearum & arcuum, qnibus ſecundùm hypotheſes expoſitas tota Lunaris curſus ratio explicatur.

APOGÆVM eccentrici eſt punctũ in ambitu eccentrici remotiſsimũ à centro mundi, & demonſtratur linea ex centro mundi per centrum eccentrici tranſmiſſa, vt linea α β ε. Perigæum eſt punctum in ambitu eiuſdem eccentrici apogæo oppoſitũ, vt α η ζ. Apogæum medium, epicycli punctum eſt, quod in ambitu epicycli demonſtrat linea per centrũ epicycli traiecta ex eo puncto, quod in linea apogæi

Apogæum eccentrici.

Perigæum.

Apogæum medium epicycli.

pogæi eccentrici tantum diſtat infra centrum mundi, quanta eſt Lunæ ἐκκεντρότης, vt linea η θ μ. Apogæum uerum epicycli. *Apogæum verum epicycli eſt in eodem epicycli ambitu punctum, quod demonſtrat linea ex centro mundi traducta per epicycli centrum, vt linea α θ λ. Hæc duo puncta coincidunt in idem zodiaci punctum, centro epicycli obſidente apogæum aut perigæum. Extra hæc puncta verſante centro epicycli, ſemper diſsident, & quidem interuallo maximo, ſicut dictum eſt, tum cum centrum epicycli medios eccentrici tranſitus habet, id eſt, cum diſtat ab apogæo ſui eccentrici quadrante circuli. Demonſtrantur enim puncta mediocris tranſitus linea educta è centro mundi vtrinq; ad zodiacum, ita vt lineæ apogæi inſiſtat ad angulos rectos. Cum ergo diſtant hæc puncta in epicycli ambitu, arcus epicycli interiectus vtrique apogæo vero & medio vocatur in canonibus Ptolemæi προσθαφαίρεσις eccentrici, in Alphonſinis canonibus æquatio centri. Hanc venamur in canonibus duplo diſtantiæ ſeu motus Lunæ à Sole, quod vocatur à Ptolemæo διπλάσιον τῆς ἐποχῆς ſeu ἀποστάσεως Lunæ à Sole. Nam duplum motus Lunæ à Sole eſt ille ipſe arcus,*

quo

quo diſtat centrum epicycli Lunæ ab apogæo ſui eccentrici. Cum itaq; inuentus eſt arcus medij motus longitudinis Lunæ à Sole ad tempus præſcriptum, duplum eius oſtendit diſtantiam centri epicycli ab apogæo eccentrici, quem arcum in canonibus Alphonſinis nominant centrum Lunæ ſeu longitudinem duplicem, aut duplex interſtitium Lunæ. Quis verò ſit vſus προσθαφαιρέσεως *eccentrici, oſtendetur in anomalia Lunæ. Eſt autem anomalia Lunæ non æquata arcus epicycli, quo Luna diſtat ab apogæo medio, ſcilicet ſui epicycli: Ptolemæus vocat* ἀνωμαλίαν μέσην*: Alphonſini vulgò argumentum medium, vt arcus* μ κ. *Anomalia æquata eſt eiuſdem epicycli arcus, quo diſtat Luna ab apogæo vero epicycli. Ptolemæo* ἀνωμαλία ἀκριβής*: Alphonſinis argumentũ verum, vt arcus* λ μ κ *in epicyclo. Differentia anomaliæ vtriuſq; mediæ et veræ eſt ipſa* προσθαφαίρεσις *eccentrici, ſeu æquatio centri de qua dictum eſt: vt arcus epicycli* λ μ. *Hæc adiungitur anomaliæ mediæ, ſeu non æquatæ, antequam duplum longitudinis Lunæ à Sole compleuerit hemicyclium, eò quòd præcedit apogæum verum, ſequitur medium: adimitur ei,*

Anomalia non æquata

Anomalia æquata.

vbi

vbi compleuerit idẽ duplũ hemicycliũ integrũ, ob rationẽ contrariam, vt conſtituatur vera & exacta anomalia Lunæ ſeu diſtantia eiuſdẽ vera ab apogæo vero, ſcilicet in epicyclo.

Epoche media Lunæ.

Epoche media Lunæ eſt punctum zodiaci, quod deſignatur linea recta ex centro mundi per centrũ epicycli eiecta ad zodiacũ: vnde & linea ipſa vocatur linea medij motus, vt linea α ϑ π.

Epoche vera Lunæ.

Epoche vera Lunæ eſt punctũ zodiaci, quod deſignatur linea recta ex centro mũdi per centrũ corporis Lunæ eiecta ad zodiacũ: vnde & linea ipſa vocatur veri motus linea, vt α κ ο.

Medius motus longitudinis Lunæ.

Medius motus longitudinis Lunæ, eſt arcus zodiaci vel à prima ſtella Arietis 8. orbis, uel ab æquinoctio verno, vſq; ad epochen mediam. Hunc compoſitum ſcilicet ab æquatore vero, illum ſimplicem ſcilicet ab Arietis prima ſtella motum longitudinis nominamus, vt arcus ϱ γ π.

Verus motus Lunæ a Sole.

Verus motus longitudinis Lunæ eſt arcus zodiaci ab iiſdem principijs vſque ad veram epochen, vt arcus ϱ γ ο.

Medius motus Lunæ a Sole.

Medius motus longitudinis Lunæ à Sole eſt arcus zodiaci à medio loco Solis ſeu linea medij motus Solis vſq; ad mediam epochen Lunæ. Hanc tabulæ ſuppeditant, cui ſi adiungatur motus Solis medius ſimplex, conficitur

ficitur is, quẽm antea nominauimus medium motum longitudinis Lunæ ſimplicẽ. Verus motus longitudinis Lunæ à Sole eſt arcus zodiaci à medio loco Solis vſq; ad epochẽ veram Lunæ, cui ſi itidem coniungatur medius motus Solis ſimplex, efficitur is, quem nominauimus verum motum longitudinis Lunæ ſimplicem. Verus motus Lunæ a Sole.

Puncta verò epoches vtriuſque mediæ & veræ coincidunt, Luna conſtituta in apogæo ſui epicycli vel perigæo: inde digrediente Luna, diuelluntur à ſe inuicem puncta vtriuſq; epoches in zodiaco, ita vt diſſideant maximè, cum peruenit Luna in epicyclo ad puncta mediocris tranſitus, quæ vt diximus demonſtrantur duabus lineis rectis vtrinque ex centro mundi epicycli gibbum attingentibus, eóque magis diſſident, ſi tunc centrum epicycli Lunæ obtineat ſimul perigæum ſui eccentrici. Arcum zodiaci igitur, vt π o, quo inter ſe diſcrepant epoche vera et media Ptolemæus vocat προσθαφαίρεσιν anomaliæ vel epicycli, eò quòd cõgruat arcui anomaliæ in epicyclo, quem includunt duæ lineæ rectæ per centrum epicycli & centrum corporis Lunæ à centro mundi eductæ: ſicut illum priorẽ arcum vocant προσθαφαίρεσιν eccentrici, eò quòd Puncta epoche.

quòd congruat arcui eccētrici complectenti diſtantiam centri epicycli ab apogæo eccentrici. Alphonſini hanc inter veram epochen & mediam differentiam vocant æquationem argumenti, quod tantundem eſt ac προσθαφαίρεσις anomaliæ. Et depromitur ex canonibus ſemper indicio et ductu anomaliæ ueræ, propterea quòd in zodiaco inter eaſdem lineas comprehēditur, quibus anomalia in epicyclo definitur. Hæc προσθαφαίρεσις anomaliæ ab æquali motu longitudinis Lunæ à Sole, quem canones ſuppeditant aufertur, antequam anomalia vera compleuerit hemicyclium, eò quòd in priore hemicyclio zodiaci præcedit epoche media, ſequitur vera: contra additur eidem, vbi anomalia vera abſoluerit hemicyclium, propterea quòd in poſteriore hemicyclio zodiaci præcedit epoche vera, ſequitur media, & conficitur verus motus longitudinis Lunæ à Sole. At anomaliæ æquatæ ſeu veræ in epicyclo, idem arcus minus occupat de zodiaco, quò centrum epicycli eſt altius, & apogæo eccentrici propius: plus contra, quò humilius eſt & perigæo eccentrici propius, ſicut in Sole expoſitum eſt. Differentiæ ergo προσθαφαιρέσεων collectarum ad eoſdem

arcus

arcus epicycli in apogæo eccentrici & perigæo vocatur exceſſus, quibus προσθαφαιρέσεις perigeæ maiores, ſuperant apogæas minores, congruentes tamen ad eoſdem arcus epicycli in ſitu diuerſi centri epicycli reſpectu centri mundi. Vocantur hi exceſſus ὑπεροχαὶ τῶν προσθαφαιρέσεων & διαφοραὶ τοῦ ἐπικύκλου in canonibus Ptolemæi: apud Alphonſinos diuerſitates diametri. Scrupula proportionalia ſunt partes ſexageſimæ, quibus apogæi linea longiſſima ſuperat perigæi lineam breuiſſimam. Harum particularum reliquæ lineæ ordine inter has extremas ductæ, tantò pauciores habent ſingulæ, quàm linea apogæi, quantò perigæo propiores, et idcircò ſunt breuiores. De exceſſu autem ſemper elicitur pars proportionalis congruens ſcrupulis proportionalibus, quæ additur προσθαφαιρέσει anomaliæ ſeu epicycli, vt fiat προσθαφαίρεσις abſoluta. Medius motus latitudinis Lunæ eſt arcus zodiaci à limite Boreo vſq; ad epochen mediam Lunæ. Verus motus latitudinis Lunæ eſt arcus zodiaci ab eodem principio, vſq; ad epochen veram. Alphonſini non à limite Boreo, ſed à nodo euehente motum latitudinis Lunæ numerant, vocantq; medium

motum argumentum medium: verum motum, argumentum verum latitudinis Lunæ. Differentia inter verum & medium motum latitudinis Lunæ eſt ipſa προσθαφαίρεσις anomaliæ ſeu epicycli, ſicut Ptolemæus nominat, vel æquatio argumenti, ſicut ab Alphonſinis vocatur. Additur autem hæc προσθαφαίρεσις medio motui latitudinis, vel detrahitur, ſicut in motu longitudinis. Aufertur enim à medio motu latitudinis, cum anomalia æquata minor eſt hemicyclio: adijcitur cum maior eſt anomalia hemicyclio, vt conficiatur verus motus latitudinis Lunæ, cui ſi adiungatur quadrans circuli, conſtituitur diſtantia Lunæ, à nodo euehente, quam Alphonſini nominant argumentum verum latitudinis Lunæ. Huius arcus quis vſus ſit, infra dicetur, vbi de latitudinibus planetarum tractatio inſtituetur. Nodi Σύνδεσμοι Græcè, ſunt puncta oppoſita duarum communium interſectionum vtriuſq; plani, Solaris & Lunaris, ſicut dictum eſt ſupra. Et πέρατα ſunt puncta maximæ latitudinis Lunæ, vnum Boreale, alterum Auſtrinum. Ergo ſi à medio motu longitudinis Lunæ reijciatur æquabilis motus latitudinis, reſtabit diſtantia

ſtantia Borei limitis à prima ſtella Arietis. Rurſus ſi ab hoc quadrans circuli detrahatur, relinquetur diſtantia nodi euehentis ab eadem prima ſtella Arietis. Alphonſini medium motum nodi aſcendentis vocant arcum zodiaci à principio Arietis vſque ad lineam rectam ex centro mundi extenſam, per ſectionem duorum planorum Solis & Lunæ, eum qui vocatur nodus euehens, numeratus contra ordinem ſignorum. Verum motum eiuſdem nodi aſcendentis vocant arcum zodiaci, numeratum ab eodem principio vſq; ad eandem lineam, ſecundùm ordinem ſignorum. Anomaliam ſeu argumentum latitudinis Lunæ medium vocant arcum zodiaci inter lineam veri motus nodi euehentis, quæ tranſit per ipſum nodum euehentem, & lineam medij motus Lunæ ſecundùm ordinem ſignorũ, hoc eſt, arcum à nodo euehente vſq; ad mediam epochen Lunæ. Anomaliam veram, ſeu argumentum verum latitudinis Lunæ vocant arcum zodiaci, inter lineam veri motus nodi euehentis, & lineam veri motus Lunæ, ſecundùm ordinem ſignorum, hoc eſt, arcum à nodo euehente vſque ad epochen veram Lunæ. Subtracto autem medio motu nodi euehentis à

toto circulo, relinquitur verus motus eiuſdem. Rurſus ſubtracto vero motu nodi euehentis à vero motu Lunæ, aut contra coniuncto vero motu Lunæ cum medio motu nodi euehentis, conſtituitur verum argumentum, ſeu vera anomalia latitudinis Lunæ, quæ in canonibus veram latitudinẽ Lunæ demonſtrant. Sed prior Ptolemæi ratio, quam Copernicus ſecutus eſt, planior eſt & expeditior.

DECLARATIO SCHEMATIS complectentis puncta, lineas & motus, & προσθαφαιρέσεις, atq; harum variationes in motu Lunari.

α centrum mundi vel zodiaci.
γ ο π δ, zodiacus.
β centrum eccentrici vel circuli Lunaris.
ε θ ζ eccentricus ſeu circulus Lunaris.
ε apogæum eccentrici.
ζ perigæum.
α β ε linea apogæi.
α η ζ linea perigæi eccentrici.

η punctum in linea apogæi eccentrici, à quo deſignatur apogæum mediũ epicycli, linea ducta per



ηα per epicycli centrum.
ϑ centrum epicycli.
λμκν epicyclus.
λ apogæum verum in omnibus epicyclis.
μ apogæum medium.

κ centrum corporis Lunæ conſtitutæ in epicyclo.

μ κ Anomalia media ſeu non æquata Lunæ, ſeu diſtantia Lunæ ab apogæo medio in epicyclo.

λ μ προσθαφαίρεσις *eccentrici, & æquatio centri, id eſt, differentia inter apogæum verum & medium in epicyclo, quæ dum centrum epicycli ab apogæo eccentrici deuoluitur ad perigæum ζ, additur ad mediam anomaliã μ κ, vt fiat arcus λ μ κ, qui continet anomaliam veram ſeu æquatam, id eſt, veram Lunæ diſtantiam ab apogæo vero: in altero poſteriore hemicyclio eccentrici, in quo rurſus centrum epicycli à perigæo ζ vehitur ad apogæum eccentrici ε, eadem* προσθαφαίρεσις *ſubtrahitur anomaliæ mediæ.*

Punctum π in zodiaco eſt epoche media.

Punctum ο epoche vera.

ρ punctum eſt principium Arietis.

Arcus ρ γ ϖ eſt medius motus.

Arcus ρ γ ο verus motus longitudinis Lunæ.

Arcus π ο eſt προσθαφαίρεσις *anomaliæ ſeu epicycli, quæ reſpondet arcui anomaliæ*

Lunæ

Lunæ in epicyclo ſeu æquatio argumenti, hoc eſt, differentia inter veram & mediam epochen Lunæ, quæ, dum in priore hemicyclio centrum epicycli verſatur, aufertur à medio motu longitudinis Lunæ, in altero hemicyclio poſteriore additur.

DECLARATIO SCHEMATIS oſtendentis motum & variationem nodorum.

α centrum ecliptica.

δ ε ζ γ ecliptica.

β centrum circuli Lunaris.

η ε ϑ γ circulus Lunaris.

γ & ε puncta oppoſita communis ſectionis plani Solaris & plani Lunaris, quæ vocantur nodi, γ nodus aſcendens ſeu vt vocant vulgò caput Draconis: ε nodus deſcendens, ſeu cauda Draconis.

η limes Boreus, ſeu punctum maximæ latitudinis Borealis Lunæ.

ϑ limes Auſtrinus.

η α ϑ linea recta ducta per puncta limitis vtriuſque.



α γ linea recta ducta à centro ecliptic æ ad punctum nodi aſcendentis.

κ centrum epicycli.

λ ν epicyclus.

ν centrum corporis Lunæ in epicyclo.

ϖ apogæum verum epicycli.

α κ λ

α κ λ linea medij motus Lunæ.
α ν μ linea veri motus Lunæ in zodiaco.
λ epoche media Lunæ.
μ epoche vera in zodiaco.
o principium Arietis.

Secundùm Ptolemæum ergo & Copernicum arcus η λ eſt medius motus latitudinis Lunæ, η μ verus motus latitudinis Lunæ, λ μ proſthaphæreſis anomaliæ, quæ eadem eſt cum προσθαφαιρέσει motus in longitudinem, & vſurpatur eodem modo ad verum motum latitudinis Lunæ conficiendum. Si ergo ad η μ arcum additur arcus μ λ vel detrahitur ab eodem, vt in motu longitudinis, conficitur verus motus latitudinis Lunæ, qui immiſſus in canonem, ſuppeditat veram Lunæ latitudinem ſeu ab ecliptica diſtantiam. Rurſus ſi ad arcum η μ additur quadrans γ η, conficitur arcus γ η μ, ſcilicet verus motus latitudinis Lunæ à nodo euehente, quem Alphonſini argumentum verum latitudinis Lunæ vocant. Ergo ſecundùm Alphonſinam rationem medius motus latitudinis eſt arcus o γ, verus motus arcus o η ϑ γ. Argumentum medium latitudinis eſt arcus γ η λ. Argumentum verum latitudinis arcus

T v

γημ. Sit ergo medius motus partium 10. Erit ergo verus motus partium 360. qui relinquitur medio motu, id eſt, 10. partibus ſubtracto ex integro circulo, ſeu partibus 360. Verus locus Lunæ ſit partium 40. ſcilicet arcus à principio Arietis ad epochen veram, vt arcus ο η μ. Si ſubtrahatur ergo verus motus nodi euehentis, ſcilicet partes 350. à vero motu Lunæ, ſcilicet partibus 40. addito his integro circulo, relinquitur vera anomalia ſeu verum argumentum latitudinis Lunæ, ſeu diſtantia vera epoches Lunæ à nodo euehente, quæ eſt partium 50. Idem conficitur ſi cum vero loco Lunæ coniungatur medius motus nodi euehentis, id eſt, partes 40. cum decem. Ergo anomalia media vel argumentum medium latitudinis Lunæ ſecundùm Alphonſinam rationem eſt arcus γ ο η λ: anomalia vera latitudinis Lunæ arcus γ ο η μ: proſthaphæreſis anomaliæ latitudinis eſt arcus λ μ, quo anomalia media vel ſuperat veram, vel ab eadem ſuperatur.

ACCOM-

ACCOMMODATIO HARVM hypotheſium ad canones Copernici & Prutenicos.

COPERNICVS Solem in medio collocat, & terram extra medium facit mobilem, ita vt orbe ὁμοκένтρῳ circa Solem in centro vniuerſi fixum annuo motu circumagatur. In eo orbe terræ circa idem terræ centrum rurſus deſcribit orbem terræ ὁμόκεντρον, atque in eodem duos imaginatur epicyclos, maiorem vnum, alterum minorem, quibus varietatem motuum Lunarium vniuerſam complectitur. Primus igitur epicyclus præſtat ipſi idem quod nobis eccentricus: nam motum longitudinis, & latitudinis Lunæ hoc ipſo declarat. Alter epicyclus & minor ipſi præſtat quod nobis ſolus epicyclus: huic enim anomaliæ motum tribuit. Itaq; quod nobis eſt anomalia Lunæ vera aut media in epicyclo, hoc Copernico eſt arcus ſecundi epicycli ſeu minoris: & quod nobis eſt προσθαφαίρεσις eccentrici ſeu æquatio centri, hoc Copernico eſt προσθαφαίρεσις ſecundi epicycli. (vt in primo epicyclo θη ζ, arcus ζη eſt προσθαφαίρεσις Copernico ſecundi epicycli, hoc

cli, hoc Alphonſinis æquatio centri, vel Ptolemæo προσθαφαίρεσις eccẽtrici.) Rurſus, quod nobis eſt προσθαφαίρεσις anomaliæ vel epicycli, ſeu vt Alphonſini loquuntur æquatio argumenti, hoc Copernico eſt προσθαφαίρεσις primi epicycli, id eſt, differentia inter epochen veram & inter epochen mediam. Nam motu primi epicycli Copernicus centrum ſecundi epicycli circumducit, Lunam verò ſecundi epicycli conuerſione circumagit: ſicut nobis centrum epicycli motu eccentrici, corpus Lunæ verò motu epicycli circumuoluitur. Quotieſcunque itaq; nominabimus προσθαφαίρεσιν ſecundi epicycli cum Copernico, intelligemus vel προσθαφαίρεσιν eccentrici cum Ptolemæo, vel æquationem centri cum Alphonſinis, id eſt, differentiam inter apogæum medium et verum in noſtro epicyclo, vel in ſecundo epicyclo Copernici. Rurſus quotieſcunque nominabimus προσθαφαίρεσιν primi epicycli cum Copernico, intelligemus vel προσθαφαίρεσιν anomaliæ ſeu epicycli cum Ptolemæo, vel æquationem argumenti cum Alphonſinis, id eſt, differentiam inter epochen veram & mediam in zodiaco. Deniq; quæcunq; de eccentrico nos diximus, à

Coper-

Copernico tributa eſſe cogitabitis primò epicyclo: quæ verò de epicyclo ſolo nos diximus, ſecundùm hypotheſes Copernici referetis ad ſedum epicyclum & minorem. Siue enim eccentricus vſurpetur cum epicyclo, ſiue cum homocentro duo epicycli inæquales, quorum minor ad maioris circumactum conuertatur, idem prorſus efficitur. Vſurpatis duobus epicyclis cum homocentro, quod Copernicus fecit, eodem rem redire & idem confici, facilè poteſt æſtimari ex ſchemate ſubiecto, in quo linearum, punctorum, arcuum, προσθαφαιρέσεων *Lunæ pinguntur diuerſi ductus. Demonſtrationes autem peti poſſunt ex ipſo Copernico.*

ΕΠΙΛΟΓΙΣΜΟΣ ΨΗΦΟΦΟ-ρίας σεληνικῆς.

P*RIMVM ex canonibus mediorũ motuum cum dato et tabulis confirmato tempore excerpe huic congruentes medios motus, Solis quidem ſimplicem, Lunæ verò longitudinis à Sole, itemq́ medios motus latitudinis & anomaliæ Lunaris. Medius motus longitudinis Lunæ à Sole cum motu Solis medio ſimplici coniun-*

coniunctus, conſtituit medium motum longitudinis Lunæ à prima ſtella Arietis octaui orbis. Idem medius motus longitudinis Lunæ à Sole duplicatus, ſi mittatur in canonem προσθαφαιρέσεων Lunæ, ſuppeditat προσθαφαίρεσιν ſecundi epicycli, quam ſecundùm Ptolemæum nominauimus προσθαφαίρεσιν eccentrici, & cum hac ſimul ſcrupula proportionalia. Hanc προσθαφαίρεσιν adiunge mediæ anomaliæ Lunæ, ſi duplex longitudo Lunæ fuerit minor hemicyclio, deme ſi hæc maior fuerit hemicyclio, vt fiat anomalia vera & æquata. Cum hac rurſus anomaliã æquata ingredere eundem canonem προσθαφαιρέσεων, & deprome inde προσθαφαίρεσιν primi epicycli, ſeu vt nos vocamus προσθαφαίρεσιν anomaliæ ſeu epicycli vna cum oppoſito exceſſu, & erutam de exceſſu partem proportionalẽ, ſecundùm proportionem ſcrupulorũ proportionaliũ, adijce inuentæ proſthaphæreſi anomaliæ ſeu primi epicycli. Tandem abſolutã hanc προσθαφαίρεσιν aufer à medio motu longitudinis Lunæ à prima ſtella Arietis octaui orbis, ſi anomalia vera fuerit minor hemicyclio: adde eidem ſi hæc maior fuerit, & conficies verum motum longitudinis Lunæ à

næ à

næ à prima ſtella Arietis octaui orbis, cui ſi accõmodaueris veram præceſſionem æquinoctiorum, conflabis verum motum longitudinis Lunæ ab æquinoctio apparente. Eandem προσθαφαίρεσιν primi epicycli ſeu anomaliæ veram, ſi medio motui latitudinis Lunæ adiunxeris vel detraxeris ab eodem, prorſus vt in motu longitudinis, conficies verum motum latitudinis Lunæ, qui in canone latitudinum Lunarium deducat te ad veram latitudinem Lunæ. Ita ſi motum longitudinis Lunæ reieceris ex motu latitudinis eiuſdem, relinquetur motus Borei limitis à medio loco Solis: cui ſi rurſus æqualem motum ſimplicem Solis addideris, conſtitues veram Borei limitis diſtantiam à prima ſtella Arietis: à qua ſi circuli quadrantem reieceris, ſupererit diſtantia nodi euehentis ab eadem prima ſtella Arietis. Tandem vera præceſſio æquinoctiorum accommodata diſtantiæ vtrique, & Borei limitis & nodi euehentis à prima ſtella Arietis, exhibebit veram vtriuſq; diſtantiam ab æquinoctio apparente.

DE

DE ANNO ET MENSIbus, & de cauſis inæqualitatis horum.

Sol annum, Luna menſes diſtinguit.

SOL ſuo per zodiacum curſu definit & diſtinguit annua ſpacia, quæ à Solis ambitu ſeu circuitu nomen inueniſſe videntur: Luna menſtrua. Sed multæ gentes non ex Solis conuerſione ſola, ſed ex circuitibus Lunaribus etiã annos ſuos deſcripſerunt, hosq́, cum à Solaribus deficiãt, additione ſeu inſertione deficientiũ dierum completos, Solis curſui accommodarunt. Eſt itaq́, annus ſpacium temporis, quo Sol totum zodiacum proprio curſu emetitur, & interea dum ſemel zodiacum Sol peragrat, Luna eundem duodecies circumit, toties cũ Sole congrediens. Hos annos diſtinguemus primò in Solares & Lunares. Solaris annus eſt ſpacium temporis, quo Sol zodiaco peruagato redit ad idem principium. Eſtq́, alius Aſtronomicus alius Politicus. Solari enim anno vſi ſunt Hebræi, Ægyptij, & poſt Iulium Cæſarem Romani varietatis ſinguli principijs & deſcriptione ac diſtributione totius ſpacij accommodata ipſorum moribus & legibus, deniq́, ſpacijs

Solaris annus.

Quotuplex annus Solaris.

annuis exæquatis, dierum horarumq́, perfluxarum quæ in menſes digeri non poterant conueniente inſertione. De hoc anno politico hoc in in loco nihil dicemus, eſt enim alterius loci hæc tractatio.

Aſtronomicus annus diſtinguitur in ſydereum, quem Græci vocant ἀστεροτήριδα, & vertentem ſeu naturalem ſeu temporalẽ, quem τροπικὸν vocant. Annus ergo ſydereus eſt, quo toto zodiaco peragrato Sol reuertitur ad eandem ſtellam fixam. Eſtq́, aut æqualis aut inæqualis. Æqualis ὁμαλὸς ἢ μέσος eſt ſpacium temporis, quo Sol diſcedens ab aliqua ſtellarum fixarum, confecto curriculo per zodiacum æquali motu ſimplici, reuoluitur ad eandem, eſtq́, dierum 365. prim. 15. ſecund. 23. id eſt, horarum 6. prim. 9. ſecund. 12. & colligitur cum integer circulus diuiditur per Solis motum medium ſimplicem diurnum, qui eſt à prima ſtella Arietis octaui orbis. Oportet enim motum Solis ſimplicem rectè, & quoad eius fieri poteſt, exactè comprehenſum eſſe. Inæqualis qui à ſpacio iam dicto diſcrepat aliàs aliter. Quæ differentia, etſi exigua eſt, & multò minor altera illa de qua poſt dicetur, negligenda Annus Aſtronomicus, quis & quotuplex.

tamen non eſt. Cauſa inæqualitatis huius anni ſyderei eſt vtraq; Solis anomalia, cum prima illa & ſimplex, quæ anniuerſariam habet reſtitutionem, tum ſecunda & duplex, quæ accidit ex mutatione inæquali abſidum Solis & ἐκκεντρότητος, propter has enim mutationes non perpetuò eadem eſt tarditatis Solis aut celeritatis ratio in ijſdem octaui orbis punctis, aut ad eaſdem ſtellas fixas, nec προσθαφαιρέσεων eadem ratio. Idcirco temporis ſpacium, quod tum motum metitur, & ad eandem ſtellam fixam refertur, vt varietur neceſſe eſt. Propter hanc ipſam autem anomaliam, nec ſimplex cognitu facilis eſt ratio æqualitatis anni ſyderei. Nam ſi quis definierit magnitudinē anni huius ſyderei, reditu Solis ad aliquam ſtellarum fixarum, vt pote ad Baſiliſcum Leonis, manifeſtum erit, non eandem ſemper confici magnitudinem, niſi aut in illo puncto Sol nullam habuerit προσθαφαίρεσιν, aut poſt completam periodum reuerſus eò, habuerit ſimilem & æqualem priori, ſcilicet quam habuit diſcedens. Sed cum in ijſdem punctis manere eædem προσθαφαιρέσεις aut æquales nequeant propter prædictas cauſas, neceſſe eſt periodica conuer-

ſionis

ſionis tempora ad ſtellas fixas relatas diſcrepare. Annus vertens, qui Græcis τροπικὸς ſeu naturalis ſeu temporalis, itidem duplex eſt, æqualis & inæqualis. Æqualem metitur eo tempore, quo Sol motu medio compoſito, id eſt, motu æquali ab æquinoctio medio circumactus per zodiacum, reducitur ad idem punctum medij æquinoctij verni. Artifices enim ordiuntur annum ab acceſſu Solis ad æquinoctium uerum. Conficitur autem ſpacium anni vertentis æqualis, ſi integer circulus diſtribuatur in motum Solis diurnum æqualem compoſitum. Complectitur autem dies 365. horas. prim. 49. ſecund. 16. Inæqualis annus tropicus ſeu verus ſiue apparens, ἀκριβής καὶ ἀνώμαλος καὶ φαινόμενος, comprehendit periodum temporis, qua Sol toto peragrato zodiaco, motu compoſito vero ſeu apparente, & curſu cõfecto, redit ad idem punctum ſeu æquinoctij ſeu ſolſtitij veri, à quo diſceſſerat. Nam artificum aliqui annum à ſolſtitio æſtiuo inchoarunt. Hic annus ſemper cum minor eſt anno ſydereo, eò quòd æqualis motus præceſſionis æquinoctiorum ſemper excedit illud quod interdum ratione anomaliæ & diuerſitatis ac diſcrèpantiæ προσθαφαιρέσεων

Annus Vertens.

Annus inæqualis.

ab anno ſydereo auferendum eſt, tum etiam ſui diſsimilis eſt, propterea ab artificibus non eadem deſcribitur ac determinatur quantitate. Calippus, Ariſtarchus, Archimedes. *Calippus, Ariſtarchus Samius et Archimedes Syracuſanus annum vertentem vltra dies 365. quartam diei partem continere definierunt: quam ſententiam propter commoditatem complexus eſt* Iulius Cæſar. *Iulius Cæſar, prolatam obſeruatis & annotatis aliorum exquiſitionibus. Et ad hanc deſcriptionem ſui anni accommodauit opera Soſigenis Mathematici. Inchoant autem annum artifices illi ab æſtiua conuerſione, more Athenienſium.* Ptolemæus. *Ptolemæus cum animaduerteret difficilem eſſe & ſcrupuloſam apprehenſionem ſolſtitiorum, non ſatis confiſus illorum obſeruatis, Hipparchum ſequi maluit, qui reuocatis periodis Solaribus ad puncta æquinoctialia, & non tantùm Solis conuerſionibus, ſed ipſis etiam æquinoctijs diligenter & accuratè exploratis, comperit aliquantulum deeſſe quadranti diei, quem ad integros dies 365. priores adiecerant, & tandem adhibita iuſta conſideratione, & obſeruationum collatione, cõſtituit quadranti deeſſe trecenteſimã partem diei .i. prim. 4. ſecund. 48. vnius horæ, ita vt in an-*

in annis trecentis intercidat integer dies, qui ſi vſurpatur, integer quadrans ſupereſſet. Definiuit ergo annum vertentem diebus 365. prim. 14. ſecund. 48. id eſt, horis quinq́, prim. 55. ſecund. 12. Et defecit in annis 285. vſq; ad Hipparchum dies vnus, minus viceſima parte diei. Rurſus Mahometes Aretenſis, quem Albategnium nominant, poſt Ptolemæum in Areta Syriæ plus comperit deeſſe quadranti, quàm Ptolemæus annotarat, nimirũ intra annos 743. à Ptolemæo vſq; ad Mahometem partem centeſimam ſextam vnius diei, quæ continet ſcrup. 13. ſecund. 36. quibus reiectis ex quadrante, definiuit annum diebus 365. horis 5. prim. 46. ſecund. 24. His ergo annis ſeu æqualibus Ægyptijs 743. (Copernicus lib. 3. Cap. 13.) diebus 178. horis 17. & 3. quintis horæ vnius, ſeu Iulianis 743. diebus 185. cum dodrante, intercidunt dies 7. & 2. quintæ horæ vnius, ſcilicet ſi quouis centeſimo ſexto anno dies vnus defecit, qui dies 7. cum duabus quintis vnius horæ integro quadrante retento redundaſſent, & his ipſis hæc annorum ſeries à iuſtis ſpacijs aberraſſet. A Mahomete Aretenſe ad Copernicum ſunt anni Ægyptij 633. dies 153. Hoc tempore Co-

Mahometes Aretenſis.

Copernicus.

pernicus deceſſiſſe quadranti annuatim deprehendit centeſimam, viceſimam octauam partẽ diei, ita vt intra ſpacium 633. annorum exciderint dies 5. hora vna et horæ quadrans. A Ptolemæo ad Copernicum per annos 1376. Ægyptios, horam o. ſcrup. vnius horæ prim. 30. defecerunt dies integri ferè 12. quibus ſi retineretur quadrans integer, hæc annorum ſeries redundando aberraret, et intercidiſſet quouis anno centeſima decima quinta pars diei, & in annis 115. dies vnus. Eſt igitur manifeſta anni vertentis inæqualitas, cuius cauſam Ptolemæus in ſolam anomaliam Solis apparentẽ, et quidem tanquam cauſam non magni momenti retulit, quod ita ſe habet. Nam per ſe ſola anniuerſaria anomalia Solis inæqualitatem inſignem non effeciſſet. Copernicus cauſas explicauit diligentius, & definita magnitudine anni ſyderei, docuit vertentis anni quantitatem exactius explorare. Sunt autem quatuor cauſæ
1. *inæqualitatis anni vertentis. Prima eſt inæqualis præceſſio æquinoctiorum, ſcilicet, quòd puncta æquinoctialia retroaguntur anteuertendo loca ſtellarum fixarum in octauo orbe, regreſſu inæquabili, interdum velociore, interdum*

*dum tardiore, de qua dicetur infra. Propter
hanc permutationem punctorum æquinoctia-
lium inæqualem, neceſſariò Sol zodiaco pera-
grato, non æquali tempore ad idem punctum æ-
quinoctij veri reuertitur. Secunda cauſa eſt* II.
*anomalia Solis ſimplex & annua in zodiaco,
propter quam ad apogæum tardius mouetur, ve
locius ad perigæum. Tertia eſt altera Solis* III.
*anomalia, quæ ſedes & puncta prioris variat,
et facit vt non in iiſdem cæli punctis motus So-
lis ſemper tardiſſimus ſit, aut velociſſimus, aut
mediocris, & ne ſit ſemper eadem* προσθαφαι-
ρέσεων *ratio ad eadem cæli puncta, nimirum in-
æqualis mutatio abſidum Solis. Quarta cauſa* IIII.
eſt, quæ tertiæ reſpondet, mutatio ἐκκεντρό-
τητος, *propter quam vel accedente Sole ad
terram propius, vel ab eadem longius receden-
te, neceſſe eſt* προσθαφαιρέσεις *variari. Pro-
pter has cauſas ſpatia annua, quæ à principio
ſumuntur non fixo, ſed mutabili inæqualiter &
quidem inæquali motu Soli in partem contra-
riam occurrenti, creſcere aut decreſcere neceſ-
ſariò oportet, quòd citius aliàs, aliàs tardius ad
apparens æquinoctium inæqualiter in antece-
dentia interea progreſſum, Sol reuertitur, &*

quòd propter mutationem inæqualem abſidum Solis & ἐκκεντρότητος, angulos & arcus προσθαφαιρέσεων Solarium, adeoq; ipſum apparentem Solis motum variari neceſſe eſt. Vera igitur vertentis anni magnitudo ita inueſtigatur, ſi ad duos annos proximos ſit exploratè cognitá vera præceſſio æquinoctiorum, ſimulq; ſi ſit exactè compræhenſus æqualis motus horarius Solis, & deinde differentia duarum proximarum præceſſionum diuidatur in æqualẽ motum Solis horarium, quodq; inde prouenit, reijciatur ex horis & ſcrupulis anni ſyderei, qui vſurpatur velut canon gubernans inueſtigationem veræ magnitudinis anni vertentis. Quod enim relinquitur, continet quæſitam anni magnitudinem. Eſt autem hoc anno 1559. ſpacium annuum dierum 365. horarum 5. ſcrup. prim. 55. ſecund. 16. tert. 17.

Hæc de anno Solari dixiſſe ſufficit.

DE ANNO LVNARI.

LVNARIS *annus complectitur & comprehendit ſpacium temporis, quo Luna duo-*

na duodecies per zodiacum circumducta, duodecies Solem aſſequitur. Diſtinguimus & hunc in Aſtronomicum & Politicum, quòd annis Lunaribus conſtat vſos eſſe Græcos, & horum exemplo Romanos ante Iulium Cæſarē, & poſt excuſſum iugum Romanorum Arabes & Saracenos. De principijs verò & deſcriptione ac diſtributione annorum politicorum diuerſa, & de ratione intercalationum, quibus periodos Lunares ad Solis curſum accommodarunt & periodis Solaribus exæquarūt, ne perpetuò incertis ſedibus æquinoctiorum & Solſtitiorum puncta vagarentur, alibi dicitur. **Annus Lunaris duplex.** *Aſtronomicum annum diſtinguimus, vt Solarem, in æqualem & in inæqualem ſeu apparentem.* **Aſtronomicus annus Lunaris duplex.** *Annus Lunaris æqualis eſt ſpacium temporis, quo Luna medio motu longitudinis à Sole zodiacum duodecies circumit, & toties eidem coniungitur. Complectitur autem 12. menſes ſynodicos, ſeu dies 354. horas 8. prima 48. ſecunda 36. Nam æqualis motus longitudinis Lunæ à Sole eſt partium 12. prim. 11. ſecund. 26. tert. 42. Annus verus ſeu apparens inæqualis eſt, cum Luna aliàs citius, aliàs tardius completo circuitu ad Solem reuertitur. Cauſa huius inæ-* **Annus Lunæ uerus.**

V v

qualitatis eſt luminis vtriuſq; Solis ſcilicet & Lunæ, anomalia apparens, de qua dictum eſt.

Menſes Lunares duplices. *Menſes diſtinguemus ſicut annos in Aſtronomicos ſeu naturales & politicos. Aſtronomicos menſes luminum progreſſus ac circuitus efficiunt ac deſcribunt. Politicos vna quæuis gens peculiares ſuo quodam inſtituto ad cæremonias & publica negotia accommodatos obſeruat: de his alibi dicitur. Aſtronomicos diſtinguemus in Solares menſes & Lunares, vtroſq; rurſus in æquales ſeu medios, & inæquales ſeu veros.*

Menſes æquales. *Menſes Solares æquales ſunt duodecima pars anni Solaris, ſeu illud ſpacium, quo Sol motu medio compoſito duodecimam zodiaci partem percurrit: eſtq; dierum 30. horarum 10. prim. 30. ferè, & colligitur ſi partes 30. ſeu vnum dodecatemorium zodiaci diſtribuatur in motum Solis diurnum æqualem compoſitum.*

Menſes ueri. *Veri ſeu apparentes menſes ſunt, quibus Sol vero motu quotannis duodecim zodiaci partes permeat. Hi inæquales ſunt, ſicut anni vertẽtes Solis, propter eaſdem cauſas: vt exempli cauſa, Sol commoratur in dodecatemorio Cancri dies 31. horas 9. cum beſſe horæ vnius: in oppoſito Cap ricorni ſigno dies tantùm 29. hor. 10. prim.*

48. Lu-

48. *Lunares menſes trifariam diſtinguuntur in periodicos,ſynodicos,& illa ſpacia, quæ ſunt à Luna poſt coitū primùm ſe proferente in conſpectum, & illuceſcente vſq; ad euaneſcentem, ſeu à tempore primi conſpectus nouæ Lunæ vſq; ad tempus deficientis ex oculis. Singulorum alij ſunt æquales ſeu medij, alij inæquales ſeu veri ſeu apparentes. Medij periodici conſtant eo tempore,quo Luna medio motu longitudinis, qui eſt partium 13. prim. 10. ſecund. 35. peragrata zodiacum,redit ad idem principium: eſtq; dierum 27. horarum 7. prim. 43. ſecund. 7. & colligitur integro circulo in hunc medium motum longitudinis diſtributo. Veri periodici circuitu Lunæ & conuerſione vera ſeu apparente deſcribuntur: quæ cum ſit inæqualis, fiunt & hæc interualla menſium inæqualia, prout ab alio atq; alio zodiaci principio motus Lunaris ſumitur. Incidunt enim coitus ſeu congreſſus Lunæ cum Sole in alia ſingulis menſibus zodiaci puncta: vulgò vocantur menſes conuerſionis ſeu peragrationis. Menſes ſynodici comprehendunt tempus, quo Luna non tantùm zodiaco perluſtrato ad idem redit punctum,ſed & ad Solem ipſum, qui interea motu proprio progreſſus*

Lunares menſes trifariam diſtinguũtur.

Veri periodici menſes.

Menſes Synodici.

greſſus

greſſus eſt, reuertitur, id eſt, tempus inter duo quælibet proxima nouilunia. Medius menſis ſynodicus complectitur tempus inter duo proxima nouilunia media, & deſcribitur motu medio longitudinis Lunæ à Sole, quo diſcedens ab epoche media Solis, zodiaco perluſtrato, redit ad eandem epochen mediam: eſtq; dierum 29. horarum 12. prim. 44. Horum ſynodicorum menſium duodecim conſtituunt annum Lunarem, qui eſt dierum 354. horarum 8. prim. 48. ſecund. 36. & ab anno Solari deficit diebus integris 10. horis 21. prim. 6. ſecund. 36. quos dies vocarunt epactas. Et aliæ gentes, quæ annis Lunaribus vſæ ſunt, aliter intercalarunt, vt Lunaria ſpacia fierent æqualia Solaribus. Verus menſis ſynodicus eſt ſpaciũ temporis, quod intercedit duobus proximis nouilunijs veris, & deſcribitur vero motu longitudinis Lunæ à Sole, quo Luna diſcedens à vera epoche Solis, zodiaco peragrato, redit ad eandẽ veram epochen. Cum autem apparens Lunæ motus ſit inæqualis, & Sol interea motu proprio inæquali proceſſerit, neceſſe eſt ſpacia menſium ſynodicorum verorum fieri inæqualia. Ita cauſa inæqualitatis menſium periodicorum eſt ſola Lunæ ano-

Verus menſis ſynodicus.

næ anomalia: menſium ſynodicorum anomalia luminis vtriuſq́. Tertium genus menſium metiuntur illo ſpacio, quod eſt à primo conſpectu Lunæ naſcentis & recens prodeuntis à coitu, vſq́ ad momentum euaneſcentis rurſus ex oculis: vulgò id vocant menſem illuminationis & apparitionis, & definiunt diebus 28. quod perpetuum eſſe non poteſt. Nam neque eodem ſemper die Luna noua naſcitur, neque eodem conditur rurſus. Interdum ipſo die interlunij noua Luna conſpicitur, cum à Græcis ἕνη κ̀ νέα, interdū verò ſecundo die à coitu, interdū tertio aut vix quarto. Plinius lib.2.cap. 14. annotauit, Lunam ſemper lucere dodrantes ſemuncias horarum poſt coitum, à ſecundo die adijcientem vſq́ ad plenum orbem, detrahentemq́ in diminutionem. quod vel de tempore illuminationis, ſicut vſitatè definitur, vel rectius & verius de partibus illuminatæ diametri Lunæ intelligi poteſt. Implebitur enim totus orbis Lunæ nobis obuerſus, die menſis 15. ſi ſingulis diebus ordiendo à ſecūdo die de 12. partibus diameter Lunæ hauſerit lumen Solis. prim. 47. partis vnius. Libro 18. cap. 32. aliter hoc ipſum definit, cum inquit: Supra terram autem erit Luna, quandiu &

Tertium genus menſium Lunarium.

diu & Sol, interlunio, & prima tota die. ſecunda hora noctis vnius dextante Sicilico, ac deinde tertia vſq; ad quintamdecimam multiplicatis horarum iiſdem portionibus. Sed neq; de apparitionis tempore, neq; de illuminatis partibus hæc perpetuò congruunt, quòd diſsimiliter etiam illuminatur Luna à Sole, & hauſtum à Sole lumē nobis obuertit diſsimiliter pro poſitu & habitudine diuerſa ad Solem & ad terram. Cauſæ autem inæqualitatis menſium apparitionis tres ſunt, prima obliquitas zodiaci & horizontis, altera latitudo Lunæ Auſtrina vel Borealis, tertia anomalia Lunæ apparens, id eſt, tardior vel velocior motus, de quibus infra dicetur copioſius. Hæc eſt diſtinctio annorum & menſium, quæ tempora Sol & Luna periodicis conuerſionibus ſuis dimetiuntur & diſtinguunt, & hæ ſunt cauſæ diuerſitatis atque inæqualitatis eorundem, quæ præcipuè pendent ex anomalia luminis vtriuſq;, quam geminam diximus eſſe obſeruatam in vtroq;. In Sole quidem vnam primam & annuam, quæ retardat Solis curſum in æſtiuis, incitat in hybernis ſignis. Alteram ſecundam duplicem, quæ loca tardioris & velocioris progreſſus mutat & in-

& includit ἐκκεντρότητ☉ variationem. In Luna itidem duplicē, vnam abſolutam & ſimplicem, qua Luna detrahit æqualitati motus aut addit eidem reſpectu ſummæ abſidis ſui eccentrici. Huius differentia maxima accidit Lunæ curuatæ in cornua, aut vtrinq; prætumidæ. Altera accidit Lunæ nouæ plenæq́; aut diuiduæ, cuius differentia maxima fit Luna ad mediocres tranſitus epicycli deuoluta: et minor multò, ſi Luna ſit noua aut plena: maior ſi ſit diuidua.

THEORIA TRIVM planetarum ſuperiorum, Saturni, Iouis & Martis.

SEMPER ſit in conſpectu quod ſæpe monui initio, motus planetarum ſua natura æquabiles eſſe & ordinatos, & hanc æqualitatem certis diſtinctisq; periodis abſolutam redire ſemper, atq; inter ſeſe congruere. Idcirco anomaliam apparentem cum perpetua & conſentiente æquabilitate cōciliari aliter nō poſſe, niſi κατὰ συμπλοκὴν διαφόρων κινήσεων diſtribu-

ſtributo nimirum apparente motu inæquali in plures ac diuerſos circulos circa ſua deſcriptos centra, quæ ſint diuerſa à mundi centro, ex quo nos motus inæquales deprehendimus. In trium ergo ſuperiorum apparente motu talis eſt animaduerſa anomalia, primò in eo curſu, quo ſuis ſinguli ac proprijs motibus zodiacũ obeunt, nec Solis veſtigia ſequuntur nec Lunæ, ſed eo toto tempore, quo curricula conficiunt ſua, bis tantùm eclipticam tranſcurrunt, extra hæc momenta ſemper ab ecliptica diſtant, à qua quidem nunc in Septentrionem, nunc in Meridiem diſcedere non ſimplici digreſſu vt Luna, ſed tripliciter variato compertum eſt. Nec tamen iiſdem incedunt itineribus, neque eodem modo digreſſus variant ſuos ab ecliptica, nec eaſdem habent longiſſimi receſſus metas, quas vbi attigerint curſus ad eclipticam reuocent, ſed ſuas ac proprias in hac variatione leges obſeruant ſinguli. Vehuntur ergo ſinguli obliquis circulis & proprijs, quibus eclipticam interſecantes in duobus punctis oppoſitis, & ab eadem viciſſim interſecti, vna parte inclinant in Aquilonem, altera in Meridiem. Puncta interſectionum vt in Luna, vocantur συνδεσμοι *nodi & commiſſuræ,*

Quæ in trium ſuperiorum Planetarum motu apparente ſint animaduerſa.

miſſuræ, et ab his æſtimantur πέρατα ſeu limites ἐγκλίσεως ſeu declinationis planetarum ab ecliptica, quæ à nodis ſemper circuli quadrante abſunt. Differt ergo primò motus longitudinis horum à motu latitudinis: illo totum zodiaci ambitum percurrentes, reducuntur ad idẽ principium, hoc ipſum motum longitudinis variãt, curſu certis legibus incitato in Septentrionem aut Meridiem, & reuocato ſub eclipticam. In vtroque modo deprehenſa eſt anomalia, in motu latitudinis quidem variata tripliciter, in motu longitudinis duplex. De latitudinis trifariam variata viciſſitudine dicemus ſuo loco inferius, hîc motũ longitudinis explicabimus. Quantũ attinet ergo ad curſum per zodiaci longitudinem, duplici eaq́ diuerſa & diſſimili anomalia affici tres planetæ ſuperiores animaduertuntur. Vna deprehenditur in ſimplici motu periodicæ conuerſionis per zodiacum, cum refertur et comparatur ad ipſas zodiaci partes, & vocatur à Ptolemæo abſolutè motus longitudinis, & ex hypotheſi anomalia eccentrici. Altera deprehenditur in eodem motu periodicæ conuerſionis, quatenus conſideratur poſitus reſpectusq́ & habitudo planetarum ad So-

X

lem, ſeu quatenus reſpiciunt ipſi Solem, vocaturq́, & ſimpliciter motus anomaliæ, & ex hypotheſi anomalia epicycli. Prior his planetis cum Sole & Luna communis eſt: altera Lunari quidem anomaliæ ſecundæ aliqua ex parte cognata eſt, ſed à Solari prorſus diſcrepat, & ex poſitu ad Solem dependet. Quantum ad priorem & ad integras conuerſiones, et quantum ad eas partes zodiaci, ad quas ſeſe motus variat, deprehenduntur alicubi ceu properare curſu incitato, alicubi contra procedere ſegnius gradu lentiore, alicubi medio inter citatum & tardum, ſeu mediocri motu proagi, & interualla à motu celerrimo ad mediocrem breuiora eſſe interuallis à mediocri motu ad tardißimum, atq; hæc loca incitati aut retardati curſus non manere fixa, ſed paulatim transferri in ſigna conſequentia motu æquabili. Huic primæ & ſimplici anomaliæ excuſandæ & regulandæ adhibetur hypotheſis eccentrici: quo poſito, mox fit punctum vnum remotißimũ, vnum proximum terræ, & fit motus periodicæ conuerſionis ſimplex tardißimus ad apogæum, celerrimus ad perigæum, mediocris ad puncta mediocris tranſitus eccentrici, quod demonſtratu facile eſt ex

traditis

traditis ſupra de hypotheſi eccentrici demonſtrationibus. Abſides autem eccentricorum in his tribus planetis Ptolemæus credidit promoueri paulatim in conſequentia, vno communi motu octaui orbis, qui ipſi conficit gradum vnum annis centum. Copernicus neque octaui orbis vno motu omnia, ſed proprio ſingula ſingulorũ planetarum apogæa et perigæa, neque æquali inter ſe, ſed diſsimili ac peculiari ſenſim illa proferri obſeruationibus didicit. Ptolemæus apogæum eccentrici Saturni collocat in 23. parte Scorpij: Iouis in 11. Virginis, Martis in 26. Cancri. Copernicus Saturni apogæum reperit anno 1527. in parte 27. prim. 42. Sagittarij, ab æquinoctio apparente: Iouis apogæum anno 1529. reperit in 6. Libræ ab æquinoctio apparente: Martis apogæum anno 1523. in 7. parte Leonis ferè, & collatis ſuis & aliorum obſeruationibus, ac motibus examinatis, apogæum Saturni annis 100. conficere deprehendit gradum vnum: annuo motu tres quintas partis vnius, ſeu ſcrup. ſecunda 36. diurno motu ſcrup. tert. 1. quart. 58. æqualiter. Martis apogæum conſtituit emetiri partem 1. annis 140. ferè: & annuo motu tres ſeptimas partis vnius, id eſt, ſcrupula ſe-

cund. 25. tert. 43. diurno motu ſcrupula partis vnius tert. 4. quart. 13. Secundùm has obſeruationes Copernici, veniet ad annũ 1560. completum apogæum Saturni ad partem 28. ſcrup. prim. 36. Sagittarij: Iouis ad partem 6. prim. 19. Libræ: Martis ad partem 27. prim. 55. Leonis. Propter hunc apogæi motum additur eccentrico vt in Sole et Luna alius circulus latitudinis inæqualis, extimo ambitu ὁμόκεντρος, ad cuius motum ſecundùm ordinem ſignorum abſides planetarum & centra eccentricorum, quæ cũ abſidibus in vna recta linea conſiſtunt, promouẽtur ſub zodiaco æquabiliter ſuper mundi ſeu zodiaci centro, vt fiat motus abſidum æquabilis, qualis eſſe deprehenditur: & vt fiat tota planicies circuli obliqui mundo ὁμόκεντρος, additur alius orbis huic ſimilis; intimo ambitu ὁμόκεντρος, extimo ἔκκεντρος. Quantum ad alteram anomaliam attinet, quæ reſpectu Solis his tribus planetis accidit, deprehenduntur ἀκρόνυχοι in Solis diametro conſtituti, tardiſſimè & contra ordinem ſignorum incedere: velociſſimè in congreſſu cum Sole: mediocriter inter quadratas & trigonas ad Solem προσχηματισμούς. Propter hanc anomaliam eccen-

trico

trico includitur epicyclus, cui tribuitur ſemper motus anomaliæ, ſicut eccentrico motus longitudinis, vt ab eccentrico centrum epicycli circumducatur per zodiacum, planeta verò ipſe ad epicycli motum circumagatur circum ipſius epicycli centrum: & vt ſatisfiat phænomenis, ponitur planeta in quouis congreſſu cum Sole occupare apogæum ſui epicycli, & ibidem ferri in conſequentia verſus eandem partē, in quam centrum epicycli motu eccentrici deducitur, contra quàm in Sole & Luna fieri oſtendimus. In quauis autem diametro Sol ponitur tenere perigæum ſui epicycli, & contra ordinem ſignorum in partem aduerſam motui centri epicycli agi. Ex hoc motu accidit planetis, vt ſecundùm ordinem ſignorum quandoq; incedere, nimirum cum voluuntur circa Solem, & regredi, cum Soli ex aduerſo obijciuntur, & inſiſtere etiam videantur intra ea cœli ſpacia, quibus Soli ferè triquetro aſpectu configurantur: de quorum accidentium cauſis infra dicemus. Propter variatam autem tripliciter euagationem planetarum ab ecliptica, et eccentrici obliquus ſitus reſpectu eclipticæ conſtituitur, quo explicatur λοξότης ſeu obliquitas planetarum, quam de-

prehenduntur habere reſpectu partium eclipticæ in ſimplici motu longitudinis, vt epicycli planum ab eccentrici plano declinet propter eas euagationes in latitudinem, quas planetæ faciunt reſpectu Solis diuerſas, aliàs in congreſſu cum Sole et oppoſitione, aliàs circa medios tranſitus. In Sole & Luna epicycli cum ipſis eccentricis deſcribuntur in vna eademque planicie, neq; à planis eccentricorum plana epicyclorum vnquam deflectunt. Sed in Sole eccentricus Solis vna cum incluſo epicyclo declinationem ab æquatore facit ſimplicem in partes contrarias. In Luna eccentricus eundem cum incluſo epicyclo ab ecliptica latitudinem habet ſimplicem ſeu obliquitatem. In tribus ſuperioribus eccentricus ſupra eclipticam obliquatur ſimpliciter. Epicyclus verò ab eccentrico deflectit duplici & ea diuerſa mutatione, ſicut dicetur inferius. Quare vt eccentrico trium ſuperiorum tribuitur duplex motus, vnus longitudinis, alter latitudinis, ſimplex vterq;, ſed anomalia ſimplici, ſic epicyclo eorundem trium ſuperiorum tribuitur duplex motus, vnus longitudinis, qui eſt motus anomaliæ ſecundæ, quæ accidit planetis reſpectu Solis: alter latitudinis, qui duplex eſt.

Aliter enim ab eccentrico declinat planeta apogæus aut perigæus in epicyclo, aliter cum eſt circa mediocres tranſitus epicycli. Hunc motum latitudinis planetæ in epicyclo Ptolemæus vocat aliàs ἔγκλισιν, *aliàs* λόξωσιν *epicycli. Eſt igitur* ἀποκατάστασις μήκους *ſeu reſtitutio longitudinis, quam Ptolemæus vocat* περιδρόμην ἀστέρος κατὰ μῆκος, *ſeu circuitum & conuerſionem planetæ per zodiaci longitudinem, qua centrum epicycli motu eccentrici reducitur ad idem cœli punctum, conuerſione integra abſoluta per zodiacum.* Ἀποκατάστασις ἀνωμαλίας *ſeu reſtitutio anomaliæ eſt, qua planeta epicycli circumactu circa ſuum conuerſus centrum, reſtituitur in eundem cum principio ſitũ.* Ἀποκατάστασις πλάτους *ſeu reſtitutio motus in latitudinem eſt, qua ſimplex motus latitudinis, qui reſpectu partium zodiaci eccentrico tribuitur, abſoluitur.* Ἀποκατάστασις ἐγκλίσεως *eſt qua motus duplicis obliquitatis epicycli ſeu declinationis eius ab eccentrico perficitur. Artifices autem diligenter & accuratè inueſtigatis periodis anomaliæ collatæ ad Solem, id eſt, quoties ad planetas ipſos Sol toto peragrato zodiaco reuerteretur, interea dum ipſi aut ſemel*

aut ſæpius zodiacum obeunt, quem inde motum Copernicus parallaxeos ſeu commutationis vocat, deprehenderunt diurnum motum æqualem anomaliæ ſecundùm Ptolemæum, parallaxeos ſeu commutationis ſecundùm Copernicũ, quem tribuimus epicyclo, ſecundùm Ptolemæum in Saturno eſſe partis o. prim. 57. ſecund. 7. tert. 44. quart. 5. in Ioue partis o. prim. 27. ſecund. 41. tert. 40. quart. 23. Et his à motu Solis diurno detractis, conſtituerunt motum longitudinis diurnum in vnoquoq;, quem tribuimus eccentrico. Itaq; eccentricus circumducens epicyclum in Saturno quidem motu ſimplici diurno æquali à prima ſtella Arietis octaui orbis ſub zodiaco conficit partem o. prim. 2. ſecund. o. tert. 27. quart. 18. Æquali compoſito ab æquinoctio apparente partem o. prim. 2. ſecund. o. tert. 35. quart. 34. in Ioue motu æquali ſimplici partẽ o. prim. 31. ſecund. 26. tert. 39. quart. 14. Abſoluit autem conuerſionem vnam Saturnus quidem diebus 10747. horis 17. prim. 36. id eſt, annis Ægyptijs 29. diebus 162. cum ſuperfluis horis et ſcrupulis: Iupiter diebus 4330. horis 17. prim. 14. id eſt, annis Ægyptijs 11. diebus 315. Mars diebus 686. horis 22. prim. 24.

id eſt,

id eſt, vno anno Ægyptio, diebus 321. horis 22. prim. 24. Colliguntur autem hæc tempora periodica integro circulo diuiſo in ſingulorum diurnos motus æquales. Periodus anomaliæ Saturni, id eſt, conuerſio planetæ in epicyclo eſt dierum 377. prim. 53. ſecund. 57. id eſt, horarum 21. prim. 35. ſecund. 48. in Ioue dierum 398. prim. 42. ſecund. 52. id eſt, horarum 21. prim. 8. ſecund. 48. in Marte dierũ 779. prim. 49. ſecund. 43. id eſt, horarum 19. prim. 43. ſecund. 12. Colligitur autem periodus anomaliæ in planetis ſingulis, integro circulo diſtributo in æqualem motum diurnum anomaliæ. Εκκεντρότης *Saturni Ptolemæus conſtituit partium 3. prim. 25. qualium ſemidiameter eccentrici habet 60. Tribuit autem tantùm* ἐκκεντρότης *eccentrico circum ducenti epicyclum. Præter hunc eccentricum in ſingulis ſuperioribus aſſumit alium eccentricum huic æqualem, quem vocat eccentricum motus æqualis, vulgò æquantem nominant. Hunc deſcribit circa proprium centrum, cuius diſtantia à centro mundi dupla eſt ad diſtantiam centri prioris eccentrici ab eodem mundi centro. Facit autem* ἐκκεντρότης *eccentrici motus æqua*

lis partium 6. prim. 50. quam non mutatam eſſe Copernicus reperit. Dimidiam autem epicycli Saturni dimetientem conſtituit partium 6.prim.30. In Ioue ἐκκεντρότητα eccentrici circumducentis epicyclum conſtituit Ptolemæus partium 2. prim. 45. alterius eccentrici æqualis motus, partium 5. prim. 30. quantam reperit & Copernicus: dimidiam epicycli dimetientem partium 11. prim. 30. tribui enim Ioui oportet epicyclum maiorem quàm Saturno, propter periodum anomaliæ multò longiorem. In Marte Ptolemæus ἐκκεντρότητα eccentrici circumducentis epicyclum partiũ conſtituit 6. qualium 60. habet dimidia diameter eccentrici: alterius eccentrici motus æqualis partium 12. cum ſemiſſe: dimidiam epicycli dimetientem partium 39. cum ſemiſſe. Maximum enim inter omnes epicyclum Mars requirit, propter anomaliæ periodum longiſſimam: ſicut minimum Saturnus, propter periodum breuiſſimam. Eccentrotiti Martis Copernicus deprehendit deceſſiſſe partem vnam, quadrageſimam ſecundam, vt ſit iam partium 11. tantùm, & quinq; ſeptimarũ partis vnius. His ita expoſitis, nunc ad ſpeciem accedemus, & de ſingu-

ſingulorum circulorum motibus dicemus ordi-ne, nimirum quomodo hypotheſes circulorum aſſumptorum congruant ad φαινόμενα quæ ſunt expoſita. Primùm autem cum propter vtranq; horum planetarum anomaliam appa-rentem non poſſit conſtitui centri epicycli in ec-centricis motus, vel planetæ in epicyclo προσ-νεύσεως ad mundi centrum æqualis ſuper mundi centro, nec ſuper centro eccentrici circumdu-centis epicyclum, quod centrum illud fixum nõ ſit, ſed cum apogæo eccentrici ſecũdùm ordinem ſignorum paulatim ſub octauo orbe mutetur, ideo aſſumptus eſt alius circulus eccencricus illi qui epicyclum circumducit æqualis, deſcri-ptus centro, cuius eſt diſtantia à centro eccen-trici tanta, quanta centri eccentrici à centro mundi. Hunc Ptolemæus vocat ἔκκεντρον πε-ριέχοντα τὴν ὁμαλὴν κίνησιν, id eſt, eccentri-cum motus æqualis: & centrum eius vocat κέν-τρον τοῦ τὴν ὁμαλὴν κίνησιν περιέχοντος ἐκ-κέντρου. Super hoc centro & centrum epicycli motu ſui eccentrici deſcribit æquali tempore æquales angulos, & de ambitu eiuſdem percur-rit æquales arcus: & planeta in epicyclo ad idẽ centrum æqualiter inclinatur. Ponitur enim

planetæ

planetæ in epicyclo motus æqualis ab apogæo medio, quod deſignatur in ambitu epicycli linea recta ab hoc centro educta. Alterum eccentricum, qui epicyclum circumducit, vocat Ptolemæus ἔκκεντρον περιφέροντα τὸν ἐπίκυκλον & κέντρον ἀνωμαλίας. Intelligantur autem hi circuli omnes, eccentricus circumducens epicyclum, eccentricus æquator, epicyclus ipſe, & circuli proferentes abſides planetarum deſcripti eſſe in vnius circuli planicie, qui ſit mundo ὁμόκεντρος, vel potius ipſe obliquus circulus cogitetur, diſſectus eſſe in tot particulares circulos. Totum ergo ex his diuerſis circulis coagmentatū ſyſtema, æqualiter circumagitur circa mundi centrum perpetuò. Anomalia quæ deprehenditur ex diuerſorum in hoc plano circulorum, & aliter atq; aliter ſuper alijs centris diſpoſitorum, motu diuerſo euenire cogitatur, ita concipiatur animo, ſicut in Sole & Luna diſtinctus motus, prorſus eodem modo ſicut totius cœli motus diſtinguitur in primum ac quotidianum, & ſecundum ac planetis proprium. Horum duorum motuum vnus communis toti ſyſtemati obliqui circuli, qui complectitur & includit reliquos circulos in eadem plani-

planicie, ceu inciſione aut diſſectione diſtinctos & ordine compoſitos. Hic motus æquabiliter totidem circulorum ſyſtema circa mundi centrum torquet, & intra præſcriptum tempus conuerſiones ſuas conficit. Eſtq; vnus ſimplex & vniformis, æquabili celeritate perpetuò procedens, prorſus ſicut in toto cœlo primus motus. Alter motus varius eſt, & diſtribuitur in ſingulos totius obliqui circuli particulares circulos, qui ad varietatem apparentis anomaliæ explicandam adhibentur. Hoc agitantur peculiariter ſinguli, interea dum communi & æquabili motu circumuehuntur. Atq; vt in primo cæli motu, dum circa mundi polos totum cœleſtium orbium ſyſtema circumuoluitur, ſolus æquinoctialis vno cœlo ipſo æqualiter conuertitur, ita vt de eo qualibet hora partes 15. emergant, totidemq; decumbant, reliqui circuli æquatoris reſpectu obliquè locati, vt zodiacus, & ecliptica, & orbes reliqui vniuerſi conuertuntur inæqualiter, quod non circa ſuos ſed mundi polos vertuntur: ſic dum ſyſtema circulorum in quolibet planeta æquabiliter conuertitur, diſtincti circuli ſuis peculiaribus motibus circa mundi centrum conuertuntur inæqualiter.

liter. Ex his intelligi cauſa poteſt, cur plures circuli & diuerſimode collocati ad anomaliæ apparentis varietatem in ſingulis planetis declarandam vſurpentur. De hoc ſecundo ergo motu, qui varius eſſe deprehenditur, ſuus decernitur motus eccentrico epicyclum circumferenti, ſuus itidem circulo promouenti abſides, ſuus deniq; epicyclo qui planetam vehit. De ſingulis ergo dicemus ordine.

Circuli proferentes apogæa ſemper feruntur in conſequentia, ijs quibus dictum eſt motibus diurnis et annuis æquabiliter circa mundi centrum: conſtituuntur enim mundo ὁμόκεντροι. *Cumq; ſitus eorum ſit obliquus, vt totius plani ſyſtematis ſit, vt neq; ſummæ imæq; abſides eccentricorum, neq; eorundem centra, quæ ſæpe diximus in vna contineri recta linea, vnquam incedant ſub ecliptica, vt in Sole, aut accedant ad eandem vel recedant, vt in Luna, ſed eandem ſemper retineant ab ecliptica diſtantiam, atq; in eandem partem. Summa quidem abſis in Aquilonem cum centro eccentricorum, ima in Auſtrum, et plana eccentricorum nunquam interſecantur à plano eclipticæ in duo hemicyclia æqualia, quòd fit in Luna tum, cum apogæũ*

eccentrici

eccentrici Lunæ occupat commiſſuras abſidum, ſed in duas ſemper portiones inæquales, quare quæ centrum epicycli habet, & cum apogæo inclinat in Septentrionem, maior eſt hemicyclio, altera minor. Centra enim eccentricorum nunquam ingrediũtur planum eclipticæ, ſed ab hac ſemper abſunt, idcirco ab ecliptica nunquã ipſa plana eccentricorum interſecantur per centra, & propterea non æqualiter. Apogæa verò, perigæa & centra eccentricorum, atque poli ſuper quos obliqui circuli horum trium ſuperiorum conuerti intelliguntur, propter ſitum obliquum hoc motu proprio delineant circulos eclipticæ parallelos, ſicut eclipticæ ſingula puncta deſcribunt circulos parallelos æquatori, qui quidem circuli paralleli abſoluentur, completa periodo in Saturno annorum 36000. in Ioue 108000. in Marte 50400. Eccentricis circumducentibus epicyclum, ſeu eccentricis anomaliæ quantus tribuatur motus medius, & quanto tempore conuerſionem abſoluat, dictum eſt. Quòd verò hoc conſtituto, ſi tribuatur ei motus æquabilis ſuper centro eccẽtrici æquatoris, fiat motus centri epicycli inæqualis ſuper centris & mundi, & ipſius eccentrici, tardiſsimus ad apogæum,

celer-

celerrimus ad perigæum, mediocris ad tranſitus medios, manifeſtum eſt. Si enim deſcribatur centro δ eccentricus æquator αβγ, centro ζ eccentricus circumducens epicyclũ ηβκ, & centro ε ὁμόκεντρος zodiaco αλξ, & in ambitu eccentrici mobilis centro θ epicyclus λμ, conſtituantur autem ad centrum eccentrici æquatoris δ anguli æquales ηδθ & οδγ, ducaturq́; per centra εζδ linea apogæi αδκ, deſignans apogæum in α, perigæum in κ, & adiungantur rectæ lineæ ipſis ζθ, εθ, ζο, εο, & εθ exporrigatur in ρ, εο verò in ϖ. Manifeſtum eſt, quòd angulis ad δ centrum poſitis æquabilibus, fiant etiam æquales arcus de eccentrico æquatore his obtenſi. Sed angulis ad δ æqualibus non ſunt æquales anguli ηζθ & κζο: minor eſt enim iiſdem angulis, angulus ηζθ, maior angulus οζκ, per 16. primi. Maior eſt itaq; angulus etiam οζκ, angulo ηζθ. Quare & de eccẽtrico anomaliæ arcus οκ maior eſt arcu ηθ. Per eadem anguli conſtituti ad ε centrum mundi inæquales ſunt angulis ηδθ & οδκ, & maior eſt angulus πεξ angulo νερ. Quare & arcus ξϖ maior eſt arcu νρ. Hos autem arcus in eccentrico & zodiaco



diaco inæquales percurrit tempore æquali centrum epicycli motu eccentrici, quorum quidem qui ad apogæum minor, qui ad perigæũ maior. Ex definitione igitur motus æqualis & inæqualis, in vtroq; circulo, zodiaco & eccentrico anomaliæ motus centri epicycli tardior eſt ad apogæum, celerior ad perigæum. Quod erat oſtendendum. In Luna quòd ponitur motus centri

epicycli æqualis ſuper centro mundi, eiuſdem centri epicycli motui ſuper centro proprio contrarium accidit, ſicut ibidem demonſtratum eſt. Velocius enim ad apogæum eccentrici fertur centrum epicycli Lunæ, tardius ad perigæum. Huius anomaliæ differentia maxima contingit ad puncta mediocris tranſitus eccentrici circumducentis epicyclum, quæ deſignantur lineæ recta à centro eccentrici vtrinq; ad perpendiculum educta ad ambitum eccentrici. Nam centro epicycli in altero horum duorum punctorum eccentrici conſtituto, motus verus ſeu apparens plurimùm differt ab æquabili. Eſtq; differentia, quæ προσθαφαίρεσις eccentrici vocatur, in Saturno partium 6. prim. 31. in Ioue partium 5. prim. 15. in Marte partiũ 11. prim. 8. Sed in Marte propter mutatam eccentrotita, etiam puncta maximæ προσθαφαιρέσεως eccentrici, ſeu differentiæ inter apparentem & æqualem motum paululũ mutata ſunt ab illis, quæ deſignantur à Ptolemæo. Ad hæc ergo puncta fieri maximam προσθαφαίρεσιν eccentrici in motu centri epicycli ſeu longitudinis planetæ oſtendemus. Deſcribatur enim centro ε̄ ὁμόκεντρος zodiaco λμο, & centro ζ eccentricus

centricus α β γ, linea apogæi ſit α ζ υ, & in ea punctum δ ſit centrum eccentrici æquatoris. Ex centro ζ educatur ad angulos rectos vtrinque ad ambitum eccentrici linea ζ β γ, quæ deſignet in zodiaco puncta λ & ο, in eccentrico puncta β & γ, in quibus fieri dicimus maximas προσθαφαιρέσεις eccentrici, collocetur centrũ epicycli in β, & adiungantur ex pun-



cto β ad δ, & ε centra, lineæ rectæ concludentes angulum δ β ε, & lineæ δ β per 31. primi agatur parallelus. Dico ergo angulum δ β ε omnium eſſe maximum ex ijs, qui ad quæuis alia puncta ambitus eccentrici iiſdem lineis æqualis et apparentis motus conformari poſſunt. Verſus apogæum enim eccentrici, maiorem angulum ex his centris formari non poſſe manifeſtum eſt. Accipiatur enim punctum quodcunq; fortuitò verſus apogæum in ambitu eccentrici, ſitq; η, & adiungantur lineæ rectæ ad punctum η ex centris δ & ε, quarum ε η ſecet lineam β δ in puncto ϑ, & connectantur η & β puncta, ſuper quæ recta linea η β tanquam communi baſi intelligantur deſcripta eſſe duo triangula η δ β et η ε β. Dico angulum δ β ε, quem ponimus eſſe angulum maximæ προσθαφαιρέσεως eccentrici, maiorẽ eſſe angulo δ η ε, qui ab angulo conſiſtenti ad β diſtat verſus apogæum eccentrici. Per 4. ergo primi element. δ β æqualis eſt ipſi β ε, eò quòd totum triangulum δ β ζ æquale eſt toti triangulo ε β ζ. Sed per 7. tertij ε η longior eſt quàm ε β. Quare ε η etiam longior eſt quàm δ β. Sed δ β longior eſt quàm δ η, per eandem 7. tertij.

Ideoq;

Ideoq́; ε η multò longior eſt quàm δ η. Cum itaque duorum triangulorum η δ β & η ε β duo ſint latera æqualia, δ β & ε β, duo inæqualia, η δ minus, & η ε maius, & baſis communis η β: angulus itaq; η δ β maior eſt angulo η ε β, quod demonſtratu eſt facile. Deſcripto circulo centro β, & interuallo β δ, ſumantur rurſus duo triangula η θ δ et β δ ε, quorum angulus η δ θ maior eſt angulo β ε θ, quod iam oſtenſum eſt, & angulus η θ δ æqualis eſt angulo β θ ε. Itaq; per 32. primi, reliquus δ β ε maior eſt reliquo ε η δ. Eſt autem ε η δ angulus προσθαφαιρέσεων conſtitutus ad punctum η, ſuper mediocres tranſitus verſus apogæum. Ergo angulus προσθαφαιρέσεως ad mediocres tranſitus maior eſt, quàm ad punctum η verſus apogæum. Idq́; de quouis alio puncto eodem modo demonſtrari poteſt. Ita ſi verſus perigæum ſumatur punctu quodcunq;, & conſtituatur ibidem angulus προσθαφαιρέσεως, adiunctis ad punctum illud ex centris δ & ε rectis lineis, oſtendemus ſimiliter, quòd multò ſit minor hoc modo conſtitutus angulus, angulo δ β ε ad mediocres tranſitus. Maximus itaque omnium angulorum continentium

προσθαφαίρεσιν, eſt angulus δ β ε, idemq́ de puncto oppoſito ipſi β oſtendi poteſt. In punctis itaque β & γ contingit maxima προσθαφαίρεσις eccentrici, id eſt, maxima inter medium ſeu æquabilem & verum motum differentia, quantum ad anomaliam eccentrici. Porro, cum ε κ linea ſit parallelus ipſi β δ, itaq; angulus β ε κ æqualis eſt angulo ε β δ, per 28. primi: ſunt enim anguli ἐναλλάξ, & conſiſtit angulus β ε κ ad mundi centrum. Qui itaque de zodiaco ei congruit arcus, eſt arcus προσθαφαιρέσεως eccentrici, qui ad æquabilis motus arcum additus vel ab eodē detractus, ſicut infra dicetur, producit arcum veri ſeu apparentis motus. Atq; hæc de prima & ſimplici anomalia trium ſuperiorum, quæ reſpectu partium zodiaci diuerſarum accidere eis deprehenditur, dixiſſe ſufficiat.

Epicyclus planetarum circumagitur, vt diximus ex hypotheſi, circa ſuum centrum, ſed celerius in parte ſuperiore ad apogæum, tardius in inferiore ad perigæum, contra quàm in Sole & Luna. Propterea ſtatuitur πρόσνευσιν facere inæqualem ad mundi centrum & centrum eccentrici; æqualem ad centrum eccentrici æquatoris.

quatoris. Ab hoc enim educta recta linea per centrum epicycli ad ambitũ eiuſdem, deſignat punctum apogæi medij epicycli, à quo regularitas ſeu æqualitas motus planetæ in epicyclo æſtimatur ab apogæo vero, quod ſemper à mundi centro ducta linea recta per centrum epicycli demonſtratur. Omne verum enim ſeu apparens demonſtratur à mundi centro. Punctum contactus autem, ad quod refertur vtriuſq; apogæi epicycli veri ſcilicet & medij mutatio, à centro eccentrici deſignatur, ducta inde nimirum recta linea per centrum epicycli ad ambitum, ſemperq; cum diſtant apogæa epicycli verum & medium, punctũ contactus inter vtrunque medio loco conſiſtit. Cum ergo motus planetæ in epicyclo dependeat à principio vago, ſcilicet ab apogæo medio, quod accedit ad punctum contactus, & inde recedit, non poteſt eſſe in perpetuũm regularis, ſed incitari cum neceſſe ſit et vrgeri. Si enim in eandem partem cum planeta feratur ipſum medium apogæum incitari: inhiberi contra & tardari, ſi in diuerſa tendat vterq; motus et apogæi medij & planetæ, detrahente ſcilicet apogæo medio in receſſu ad partẽ diuerſam, quod accedit eidẽ in acceſſu ad par-

tem eandem. Mutatur verò apogæum medium ea lege, vt dum centrum epicycli eſt in apogæo ſui eccentrici aut perigæo, nihil interſit inter apogæum verum & medium epicycli, ſed lineis quibus hæc puncta ex diuerſis centris deſignantur coëuntibus in vnam lineam, ipſa etiam apogæa coincidunt in idem cœli punctum: diſcedente verò centro epicycli ab apogæo vel perigæo, in priore quidem ac ſuperiore quadrante eccentrici, dum centrum epicycli ab apogæo eccentrici deſcendit verſus perigæum, apogæũ medium recedit à puncto contactus ſecundùm ordinem ſignorum, planetam verſus eadem tendentem inſequendo: in altero quadrante reuertitur ad idem punctum contactus contra ordinem ſignorum: & in toto iſto hemicyclio apogæum medium præcedit, punctum contactus ſequitur. In alterius hemicyclij primo quadrante viciſsim recedit apogæum medium à puncto contactus, contra ordinem ſignorum: in altero reuertitur ad idem ſecundùm ordinem ſignorum: in toto autem hoc hemicyclio poſteriore præcedit punctum contactus, ſequitur apogæum medium, & in toto hemicyclio eccentrici ſuperiore, quod medium diuidit punctum apogæi eccẽtrici, mo-

netur

uetur apogæum medium epicycli ſecundùm ſignorum ordinem, in inferiore contra ordinem. Fit itaq; planetæ in epicyclo motus velocior in parte ſuperiore ad apogæũ, propter apogæi medij verſus eaſdem partes motum: tardior in inferiore, propter duos contrarios & in diuerſa motus. Idem motus planetæ apparet nobis celerior ad apogæum, tardior ad perigæum, quòd vna cum centro epicycli planeta apogæus in epicyclo fertur ſecundùm ordinem ſignorum, perigæus fertur in partes diuerſas motui centri epicycli contra ordinem ſignorũ. Quare quod apogæus addit motui apparenti ſimilitudine et con uenientia motus cum centro epicycli, hõc eidem apparenti motui retrahit perigæus motu contrario. Quòd autem poſito epicyclo, et motu planetæ in epicyclo apogæi quidem in conſequentia, perigæi in antecedentia, ſatisfiat anomaliæ apparenti, quæ deprehenditur in planetarum motu collato ad Solẽ, patet ex demonſtrationibus ſupra traditis de epicyclo in ὁμοκεντρῳ. Huius autem anomaliæ talis eſt ratio, vt centro epicycli collocato in apogæo vel perigæo, nulla ſit æquatio: eodẽ delato ad puncta mediocris tranſitus, quæ deſignantur in ambitu epicycli, ductis

Y y

planetæ in epicyclo motus æqualis ab apogæo medio, quod dèſignatur in ambitu epicycli linea recta ab hoc centro educta. Alterum eccentricum, qui epicyclum circumducit, vocat Ptolemæus ἔκκεντρον περιφέροντα τὸν ἐπικύκλον & κέντρον ἀνωμαλίας. Intelligantur autem hi circuli omnes, eccentricus circumducens epicyclum, eccentricus æquator, epicyclus ipſe, & circuli proferentes abſides planetarum deſcripti eſſe in vnius circuli planicie, qui ſit mundo ὁμόκεντρος, vel potius ipſe obliquus circulus cogitetur, diſſectus eſſe in tot particulares circulos. Totum ergo ex his diuerſis circulis coagmentatũ ſyſtema, æqualiter circumagitur circa mundi centrum perpetuò. Anomalia quæ deprehenditur ex diuerſorum in hoc plano circulorum, & aliter atq; aliter ſuper alijs centris diſpoſitorum, motu diuerſò euenire cogitatur, ita concipiatur animo, ſicut in Sole & Luna diſtinctus motus, prorſus eodem modo ſicut totius cœli motus diſtinguitur in primum ac quotidianum, & ſecundum ac planetis proprium. Horum duorum motuum vnus communis toti ſyſtemati obliqui circuli, qui complectitur & includit reliquos circulos in eadem

plani-

planicie, ceu inciſione aut diſſectione diſtinctos & ordine compoſitos. Hic motus æquabiliter totidem circulorum ſyſtema circa mundi centrum torquet, & intra præſcriptum tempus conuerſiones ſuas conficit. Eſtq; vnus ſimplex & vniformis, æquabili celeritate perpetuò procedens, prorſus ſicut in toto cælo primus motus. Alter motus varius eſt, & diſtribuitur in ſingulos totius obliqui circuli particulares circulos, qui ad varietatem apparentis anomaliæ explicandam adhibentur. Hoc agitantur peculiariter ſinguli, interea dum communi & æquabili motu circumuehuntur. Atq; vt in primo cæli motu, dum circa mundi polos totum cœleſtium orbium ſyſtema circumuoluitur, ſolus æquinoctialis vno cælo ipſo æqualiter conuertitur, ita vt de eo qualibet hora partes 15. emergant, totidemq; decumbant, reliqui circuli æquatoris reſpectu obliquè locati, vt zodiacus, & ecliptica, & orbes reliqui vniuerſi conuertuntur inæqualiter, quod non circa ſuos ſed mundi polos vertuntur: ſic dum ſyſtema circulorum in quolibet planeta æquabiliter conuertitur, diſtincti circuli ſuis peculiaribus motibus circa mundi centrum conuertuntur inæqualiter.

liter. Ex his intelligi cauſa poteſt, cur plures circuli & diuerſimode collocati ad anomaliæ apparentis varietatem in ſingulis planetis declarandam vſurpentur. De hoc ſecundo ergo motu, qui varius eſſe deprehenditur, ſuus decernitur motus eccentrico epicyclum circumferenti, ſuus itidem circulo promouenti abſides, ſuus deniq; epicyclo qui planetam vehit. De ſingulis ergo dicemus ordine.

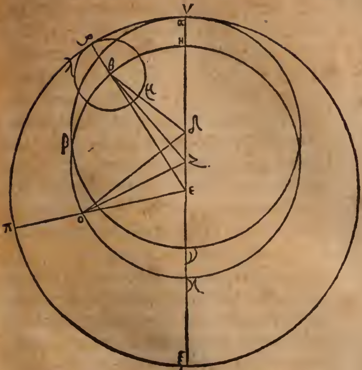
Circuli proferentes apogæa ſemper feruntur in conſequentia, ijs quibus dictum eſt motibus diurnis et annuis æquabiliter circa mundi centrum: conſtituuntur enim mundo ὁμόκεντροι. *Cumq; ſitus eorum ſit obliquus, vt totius plani ſyſtematis, fit, vt neq; ſummæ imæq; abſides eccentricorum, neq; eorundem centra, quæ ſæpe diximus in vna contineri recta linea, vnquam incedant ſub ecliptica, vt in Sole, aut accedant ad eandem vel recedant, vt in Luna, ſed eandem ſemper retineant ab ecliptica diſtantiam, atq; in eandem partem. Summa quidem abſis in Aquilonem cum centro eccentricorum, ima in Auſtrum, et plana eccentricorum nunquam interſecantur à plano eclipticæ in duo hemicyclia æqualia, quòd fit in Luna tum, cum apogæũ*

eccentrici

eccentrici Lunæ occupat commiſſuras abſidum, ſed in duas ſemper portiones inæquales, quare quæ centrum epicycli habet, & cum apogæo inclinat in Septentrionem, maior eſt hemicyclio, altera minor. Centra enim eccentricorum nunquam ingrediũtur planum eclipticæ, ſed ab hac ſemper abſunt, idcirco ab ecliptica nunquã ipſa plana eccentricorum interſecantur per centra, & propterea non æqualiter. Apogæa verò, perigæa & centra eccentricorum, atque poli ſuper quos obliqui circuli horum trium ſuperiorum conuerti intelliguntur, propter ſitum obliquum hoc motu proprio delineant circulos eclipticæ parallelos, ſicut eclipticæ ſingula puncta deſcribunt circulos parallelos æquatori, qui quidem circuli paralleli abſoluentur, completa periodo in Saturno annorum 36000. in Ioue 108000. in Marte 50400. Eccentricis circumducentibus epicyclum, ſeu eccentricis anomaliæ quantus tribuatur motus medius, & quanto tempore conuerſionem abſoluat, dictum eſt. Quòd verò hoc conſtituto, ſi tribuatur ei motus æquabilis ſuper centro eccẽtrici æquatoris, fiat motus centri epicycli inæqualis ſuper centris & mundi, & ipſius eccentrici, tardiſſimus ad apogæum,

celer-

celerrimus ad perigæum, mediocris ad tranſitus medios, manifeſtum eſt. Si enim deſcribatur centro δ eccentricus æquator α β γ, centro ζ eccentricus circumducens epicyclũ η ϐ κ, & centro ε ὁμόκεντρος zodiaco α λ ξ, & in ambitu eccentrici mobilis centro ϑ epicyclus λ μ, conſtituantur autem ad centrum eccentrici æquatoris δ anguli æpuales η δ ϑ & ο δ γ, ducaturq́; per centra ε ζ δ linea apogæi α δ κ, deſignans apogæum in α, perigæum in κ, & adiungantur rectæ lineæ ipſis ζ ϑ, ε ϑ, ζ ο, ε ο, & ε ϑ exporrigatur in ϱ, ε ο verò in ϖ. Manifeſtum eſt, quòd angulis ad δ centrum poſitis æquabilibus, fiant etiam æquales arcus de eccentrico æquatore his obtenſi. Sed angulis ad δ æqualibus non ſunt æquales anguli η ζ ϑ & κ ζ ο: minor eſt enim iiſdem angulis, angulus η ζ ϑ, maior angulus ο ζ κ, per 16. primi. Maior eſt itaq; angulus etiam ο ζ κ, angulo η ζ ϑ. Quare & de eccẽtrico anomaliæ arcus ο κ maior eſt arcu η ϑ. Per eadem anguli conſtituti ad ε centrum mundi inæquales ſunt angulis η δ ϑ & ο δ κ, & maior eſt angulus π ε ξ angulo ν ε ϱ. Quare & arcus ξ ϖ maior eſt arcu ν ϱ. Hos autem arcus in eccentrico & zodiaco



*diaco inæquales percurrit tempore æquali cen-
trum epicycli motu eccentrici, quorum quidem
qui ad apogæum minor, qui ad perigæũ maior.
Ex definitione igitur motus æqualis & inæqua
lis, in vtroq; circulo, zodiaco & eccentrico ano-
maliæ motus centri epicycli tardior eſt ad apo-
gæum, celerior ad perigæum. Quod erat oſten-
dendum. In Luna quòd ponitur motus centri*

epicycli æqualis ſuper centro mundi, eiuſdem centri epicycli motui ſuper centro proprio contrarium accidit, ſicut ibidem demonſtratum eſt. Velocius enim ad apogæum eccentrici fertur centrum epicycli Lunæ, tardius ad perigæum. Huius anomaliæ differentia maxima contingit ad puncta mediocris tranſitus eccentrici circumducentis epicyclum, quæ deſignantur linea recta à centro eccentrici vtrinq; ad perpendiculum educta ad ambitum eccentrici. Nam centro epicycli in altero horum duorum punctorum eccentrici conſtituto, motus verus ſeu apparens plurimùm differt ab æquabili. Eſtq; differentia, quæ προσθαφαίρεσις eccentrici vocatur, in Saturno partium 6. prim. 31. in Ioue partium 5. prim. 15. in Marte partiũ 11. prim. 8. Sed in Marte propter mutatam eccentrotita, etiam puncta maximæ προσθαφαιρέσεως eccentrici, ſeu differentiæ inter apparentem & æqualem motum paululũ mutata ſunt ab illis, quæ deſignantur à Ptolemæo. Ad hæc ergo puncta fieri maximam προσθαφαίρεσιν eccentrici in motu centri epicycli ſeu longitudinis planetæ oſtendemus. Deſcribatur enim centro ε̄ ὁμόκεντρος zodiaco λμο, & centro ζ eccentricus

centricus α β γ, linea apogæi ſit α ζ υ, & in ea punctum δ ſit centrum eccentrici æquatoris. Ex centro ζ educatur ad angulos rectos vtrinque ad ambitum eccentrici linea ζ β γ, quæ deſignet in zodiaco puncta λ & ο, in eccentrico puncta β & γ, in quibus fieri dicimus maximas προσθαφαιρέσεις eccentrici, collocetur centrũ epicycli in β, & adiungantur ex pun-



cto β ad δ & ε centra, lineæ rectæ concluden-tes angulum δ β ε, & lineæ δ β per 31. primi agatur parallelus. Dico ergo angulum δ β ε omnium eſſe maximum ex ijs, qui ad quæuis alia puncta ambitus eccentrici iiſdem lineis æqualis et apparentis motus conformari poſſunt. Verſus apogæum enim eccentrici, maiorem angulum ex his centris formari non poſſe manifeſtum eſt. Accipiatur enim punctum quodcunq; fortuitò verſus apogæum in ambitu eccentrici, ſitq́; η, & adiungantur lineæ rectæ ad punctum η ex centris δ & ε, quarum ε η ſecet lineam β δ in puncto ϑ, & connectantur η & β puncta, ſuper qua recta linea η β tanquam communi baſi intelligantur deſcripta eſſe duo triangula η δ β et η ε β. Dico angulum δ β ε, quem ponimus eſſe angulum maximæ προσθαφαιρέσεως eccentrici, maiorē eſſe angulo δ η ε, qui ab angulo conſiſtenti ad β diſtat verſus apogæum eccentrici. Per 4. ergo primi element. δ β æqualis eſt ipſi β ε, eò quòd totum triangulum δ β ζ æquale eſt toti triangulo ε β ζ. Sed per 7. tertij ε η longior eſt quàm ε β. Quare ε η etiam longior eſt quàm δ β. Sed δ β longior eſt quàm δ η, per eandem 7. tertij.

Ideoq;

Ideoq́; ε η multò longior eſt quàm δ η. Cum itaque duorum triangulorum η δ β & η ε β duo ſint latera æqualia, δ β & ε β, duo inæqualia, η δ, minus, & η ε maius, & baſis communis η β: angulus itaq; η δ β maior eſt angulo η ε β, quod demonſtratu eſt facile. Deſcripto circulo centro β, & interuallo β δ, ſumantur rurſus duo triangula η ϑ δ et β δ ε, quorum angulus η δ ϑ maior eſt angulo β ε ϑ, quod iam oſtenſum eſt, & angulus η ϑ δ æqualis eſt angulo β ϑ ε. Itaq; per 32. primi, reliquus δ β ε maior eſt reliquo ε η δ. Eſt autem ε η δ angulus προσθαφαιρέσεων conſtitutus ad punctum η, ſuper mediocres tranſitus verſus apogæum. Ergo angulus προσθαφαιρέσεως ad mediocres tranſitus maior eſt, quàm ad punctum η verſus apogæum. Idq́; de quouis alio puncto eodem modo demonſtrari poteſt. Ita ſi verſus perigæum ſumatur punctū quodcunq;, & conſtituatur ibidem angulus προσθαφαιρέσεως, adiunctis ad punctum illud ex centris δ & ε rectis lineis, oſtendemus ſimiliter, quòd multò ſit minor hoc modo conſtitutus angulus, angulo δ β ε ad mediocres tranſitus. Maximus itaque omnium angulorum continentium

προσθαφαίρεσιν, eſt angulus δ β ε, idemq́ de puncto oppoſito ipſi β oſtendi poteſt. In punctis itaque β & γ contingit maxima προσθαφαίρεσις eccentrici, id eſt, maxima inter medium ſeu æquabilem & verum motum differentia, quantum ad anomaliam eccentrici. Porro, cum ε κ linea ſit parallelus ipſi β δ, itaq; angulus β ε κ æqualis eſt angulo ε β δ, per 28. primi: ſunt enim anguli ἐναλλάξ, & conſiſtit angulus β ε κ ad mundi centrum. Qui itaque de zodiaco ei congruit arcus, eſt arcus προσθαφαιρέσεως eccentrici, qui ad æquabilis motus arcum additus vel ab eodē detractus, ſicut infra dicetur, producit arcum veri ſeu apparentis motus. Atq; hæc de prima & ſimplici anomalia trium ſuperiorum, quæ reſpectu partium zodiaci diuerſarum accidere eis deprehenditur, dixiſſe ſufficiat.

Epicyclus planetarum circumagitur, vt diximus ex hypotheſi, circa ſuum centrum, ſed celerius in parte ſuperiore ad apogæum, tardius in inferiore ad perigæum, contra quàm in Sole & Luna. Propterea ſtatuitur πρόσνευσιν facere inæqualem ad mundi centrum & centrum eccentrici; æqualem ad centrum eccentrici æquatoris.

quatoris. Ab hoc enim eductâ rectâ lineâ per centrum epicycli ad ambitũ eiuſdem, deſignat punctum apogæi medij epicycli, à quo regularitas ſeu æqualitas motus planetæ in epicyclo æſtimatur ab apogæo vero, quod ſemper à mundi centro ducta linea recta per centrum epicycli demonſtratur. Omne verum enim ſeu apparens demonſtratur à mundi centro. Punctum contactus autem, ad quod refertur vtriuſq; apogæi epicycli veri ſcilicet & medij mutatio, à centro eccentrici deſignatur, ducta inde nimirum recta linea per centrum epicycli ad ambitum, ſemperq́; cum diſtant apogæa epicycli verum & medium, punctũ contactus inter vtrunque medio loco conſiſtit. Cum ergo motus planetæ in epicyclo dependeat à principio vago, ſcilicet ab apogæo medio, quod accedit ad punctum contactus, & inde recedit, non poteſt eſſe in perpetuùm regularis, ſed incitari cum neceſſe ſit et vrgeri. Si enim in eandem partem cum planeta feratur ipſum medium apogæum incitari: inhiberi contra & tardari, ſi in diuerſa tendat vterq; motus et apogæi medij & planetæ, detrahente ſcilicet apogæo medio in receſſu ad partẽ diuerſam, quod accedit eidẽ in acceſſu ad par-

tem eandem. Mutatur verò apogæum medium ea lege, vt dum centrum epicycli eſt in apogæo ſui eccentrici aut perigæo, nihil interſit inter apogæum verum & medium epicycli, ſed lineis quibus hæc puncta ex diuerſis centris deſignantur coëuntibus in vnam lineam, ipſa etiam apogæa coincidunt in idem cœli punctum: diſcedente verò centro epicycli ab apogæo vel perigæo, in priore quidem ac ſuperiore quadrante eccentrici, dum centrum epicycli ab apogæo eccentrici deſcendit verſus perigæum, apogæũ medium recedit à puncto contactus ſecundùm ordinem ſignorum, planetam verſus eadem tendentem inſequendo: in altero quadrante reuertitur ad idem punctum contactus contra ordinem ſignorum: & in toto iſto hemicyclio apogæum medium præcedit, punctum contactus ſequitur. In alterius hemicyclij primo quadrante viciſſim recedit apogæum medium à puncto contactus, contra ordinem ſignorum: in altero reuertitur ad idem ſecundùm ordinem ſignorum: in toto autem hoc hemicyclio poſteriore præcedit punctum contactus, ſequitur apogæum medium, & in toto hemicyclio eccentrici ſuperiore, quod medium diuidit punctum apogæi eccẽtrici, monetur

netur

uetur apogæum medium epicycli ſecundùm ſignorum ordinem, in inferiore contra ordinem. Fit itaq; planetæ in epicyclo motus velocior in parte ſuperiore ad apogæũ, propter apogæi medij verſus eaſdem partes motum: tardior in inferiore, propter duos contrarios & in diuerſa motus. Idem motus planetæ apparet nobis celerior ad apogæum, tardior ad perigæum, quòd vna cum centro epicycli planeta apogæus in epicyclo fertur ſecundùm ordinem ſignorum, perigæus fertur in partes diuerſas motui centri epicycli contra ordinem ſignorũ. Quare quod apogæus addit motui apparenti ſimilitudine et conuenientia motus cum centro epicycli, hõc eidem apparenti motui retrahit perigæus motu contrario. Quòd autem poſito epicyclo, et motu planetæ in epicyclo apogæi quidem in conſequentia, perigæi in antecedentia, ſatisfiat anomaliæ apparenti, quæ deprehenditur in planetarum motu collato ad Solẽ, patet ex demonſtrationibus ſupra traditis de epicyclo in ὁμοκέντρῳ. Huius autem anomaliæ talis eſt ratio, vt centro epicycli collocato in apogæo vel perigæo, nulla ſit æquatio: eodẽ delato ad puncta mediocris tranſitus, quæ deſignantur in ambitu epicycli, ductis

SCHEMA OSTENDENS motum apogæi Martis in epicyclo.



lineis ex centro mundi ex parte vtraque ambitum epicycli attingentibus, ad illa ergo puncta vt fiat maxima æquatio, id eſt, ſit differentia maxima

maxima inter verum planetæ locum, & locum centri epicycli. Horum punctorum, in quibus ſit mediocris tranſitus planetæ in epicyclo, non eſt in omnibus planetis ab apogæo eadem diſtantia, ſed minus diſtant in Saturno, plus aliquantò in Ioue, plurimùm in Marte. Cuius cauſæ ſunt diuerſa epicyclorum à terra diſtantia, diuerſa eorundem magnitudo, & diuerſus motus eorundem planetarum in epicyclo, de quibus cauſis infra dicetur.

Ex his igitur quæ hactenus expoſita ſunt, id eſt, φαινομένοις, & hypotheſibus accommodatis ad φαινόμενα, talis deprehenditur eſſe analogia, in motibus trium ſuperiorum ad motum Solis. Primò quantum temporis intercedit duobus congreſſibus medijs proximis Solis & planetæ cuiuſcunque, tanta eſt ἀποκατάστασις anomaliæ ſeu periodus epicycli circumagentis planetã: & quantum intereſt inter motum diurnum Solis ſub zodiaco æqualem, & diurnum motum æqualem longitudinis planetæ, tantus eſt motus anomaliæ diurnus ſeu planetæ in epicyclo. Ergo ſi per motum diurnum anomaliæ æqualem, qui motus æqualis eſt diſtantiæ mediarum epocharum Solis et planetæ diurnæ, diuiſe-

diuiſeris 30. partes, ſeu vnum dodecatemorion, conflabis tempus, quo Sol medio motu emenſus dodecatemorion vnum, diſiungitur à planeta, interea ſuo etiam motu Solem inſequente. Si per eundem diurnum motum anomaliæ duo dodecatemoria diſtribueris, ſeu partes 60. conficies tempus medij aſpectus hexagoni: ſi tria dodecatemoria, ſeu partes 90. medij tetragoni ſeu quadrati aſpectus tempus: ſi 4. dodecatemoria, vel 120. partes, tempus medij trigoni ſeu triquetri aſpectus: ſi ſex dodecatemoria, vel 180. partes, tempus medij diametri ſeu oppoſitionis mediæ conflabis. Ex hoc ergo fundamento perueſtigabis facilè momenta mediorũ aſpectuum Solis & trium ſuperiorum. Exempli cauſa, motus diurnus anomaliæ Martis, eſt ſcrupul. prim. 27. cum beſſe ferè: in hunc ſi diſtribueris 30. partes, conficies dies 65. duplum huius temporis duo dodecatemoria, triplum tria, quadruplum quatuor, ſexduplum ſex, octuplum octo, nonuplum nouem, decuplum decem ſigna abſoluit motu & tempore medio, quibus vniuerſa varietas mediorum aſpectuum, præcedentium & ſequentium oppoſitionum comprehenditur. Si addideris ergo ad dies 65. totidem dies, tem-

pus

pus 130. dierum prodibit, quibus à proxima Martis cum Sole ſynodo elapſis, epochæ mediæ vtrorumq; diſtabunt inter ſe duorum ſignorum interuallo, quod conſtituit aſpectum hexagonon. Triplum eiuſdem numeri continet dies 195. quibus exactis à ſynodo, epochæ mediæ diſſidebunt tribus ſignis, quorum interuallum conſtituit aſpectum quadratum. Quadruplum dierum eſt 260. quo tempore epochæ mediæ diſiunctæ interſtitio quatuor ſignorum, aſpectum trigonum faciunt. Sexduplum dierum 390. oſtendit tempus mediæ diametri, epochis diſsidentibus hemicyclij intercapedine. Octuplum dierum eſt 520. quibus ſecundus trigonus eueniet, epochis medijs diſiunctis quatuor ſignorum interuallo, contra ordinē ſignorum. Nonuplum dierum eſt 585. quibus alter fiet tetragonus, intercedentibus inter epochas medias tribus ſignis contra ordinem ſignorum. Decuplum dierum 620. quibus alter ſexagonus abſoluetur, duobus inter medias epochas interiectis ſignis contra ordinem ſignorum. Tandem 780. diebus completis, redibit epoche media Solis ad mediam Martis, & fiet noua ſynodus media. Tot verò dierū eſt etiā periodus anomaliæ Martis,

ſeu

ſeu Martis in epicyclo conuerſio. Sic de cæteris duobus Saturno & Ioue.

Secundò, in omni ſynodo ſeu congreſſu medio trium ſuperiorũ cum Sole, obtinent ipſi apogæa media ſuorum epicyclorum, & feruntur in conſequentia: in diametro ſeu poſitu aduerſo, obtinent perigæa media, & feruntur in antecedentia. Nec epochæ mediæ Solis & planetarum in coitu ſecundùm zodiaci longitudinem diſcrepant, ſed incidunt in idem cæli punctum, ſicut in aduerſa puncta incidunt in oppoſitione. Ergo quantũ à planetis Sol diſcedit, progrediens ſub ecliptica in conſequentia motu medio, tantum ab apogæis medijs ſuorum epicyclorum planetæ tres ſuperiores quotidie remouentur, vt reuoluto ad ipſos Sole, ipſi in epicyclis ad apogæa reducantur. Hanc analogiam trium planetarum ad motum Solis eò prodeſt conſiderare, quia vſum habet in computatione motuum. Nam ſi à Solis motu ſimplici æquabili auferatur æquabilis motus longitudinis planetæ ſimplex, relinquetur motus anomaliæ æquabilis: vel è diuerſo, ſi ab eodem motu Solis ſimplici æquabili reijciatur motus anomaliæ æquabilis, relinquitur motus longitudinis planetæ æquabilis, vt ad alterutrum

terutrum horum duorum motuum, id eſt, vel motum æquabilē longitudinis planetæ, vel motum anomaliæ æquabilē peculiari canone non ſit opus: ſicut in Luna, ſi ſubtrahatur medius motus Solis à medio motu Lunæ, relinquitur media eorum διάστασις ſeu ἐποχὴ, cuius duplū continet diſtantiam Lunæ ab apogæo ſui eccentrici.

Tertiò, cum anomaliæ ſeu planetæ in epicyclo motus diurnus tantus ſit, quantum eſt diſcrimen inter diurnum motum Solis et planetæ motum in longitudinē, vel è conuerſo, cum motus longitudinis planetæ ſub zodiaco diurnus tantus ſit, quantum eſt diſcrimē inter motum Solis diurnum æquabilem, et motum anomaliæ, ſeu planetæ in epicyclo: ergo motus longitudinis planetæ et anomaliæ eiuſdem coniuncti, æquant motum Solis diurnum æqualem, & periodi ſeu conuerſiones eccentrici & epicycli in ſingulis tribus ſuperioribus compoſitæ, adæquant periodos Solares. De hac analogia Regiomontanus lib. 9. propoſitione 4. ſuæ epitomes inquit: Saturnus 57. ἀποκαταστάσεις anomaliæ, ſeu reuolutiones diuerſitatis (vt vocat) abſoluit annis Solaribus 59. die vna, dimidia & quadrante ferè.

ferè: annum autem metitur reditu Solis ad idem punctum æquinoctij vel ſolſtitij. His annis 59. Saturnus abſoluit duas conuerſiones motu longitudinis, bis peragrato zodiaco, & præterea partem vnam, & duas tertias, & medietatem decimæ vnius partis. Iupiter verò reuolutiones ſeu periodos anomaliæ conficit 65. annis Solaribus 71. demptis quatuor diebus, medietate, & tertia, & 15. parte diei ferè: longitudinis autem periodos conficit ſex, demptis partibus quatuor, & medietate, & tertia parte vnius. Mars anomaliæ conuerſiones abſoluit 37. annis Solaribus 79. diebus tribus & ſexta diei et decima parte ferè: conuerſiones verò ſeu circuitus longitudinis per zodiacum complet 42. & partes inſuper tres, & ſextam vnius. Hæ periodi anomaliæ & longitudinis, id eſt, eccentricorum & epicyclorum coniunctæ, periodos Solares æquant.

Quartò ex ijſdem non eſt obſcurum, tantò citius planetam in epicyclo circumagi, quantò motus longitudinis ſeu centri epicycli in eccentrico tardior eſt: & contra, quantò hic tardior, tantò ille velocior. Idcirco quantò tardior eſt motus longitudinis, tantò celerius Sol decurſo zodiaco,

zodiaco planetam aſſequitur. Ideo breuiori temporis interuallo Saturnum, longiore Iouem, longiſſimo Martem cõſequitur, quod motu longitudinis tardius Saturnus, velocius Iupiter, celerius vtroq; Mars procedit.

DECLARATIO VOCABVLOrum, quorum vſus eſt in canonibus & ἐπιλογισμῷ.

APOGÆVM & perigæum eccentrici ſunt puncta ambitus eccẽtrici ſæpe deſcripta: apogæum quidem in γ, perigæum in δ. Apogæum medium epicycli deſignatur in ambitu epicycli linea recta ex centro eccentrici æquatoris per centrum epicycli porrecta ad ambitum, vt punctum ζ. Apogæum verum epicycli deſignatur in ambitu eiuſdem, linea recta ex mundi centro per centrum epicycli porrecta ad ambitum, vt punctum η. Eadem linea veri apogæi demonſtrat in zodiaco veram epochen centri epicycli. Eſt enim epoche media centri epicycli vel eccentrici punctũ zodiaci, quod deſignatur linea recta de centro mundi educta ad zodiacum, vt ſit parallelus lineæ deſignanti

in epicyclo medium apogæum ex centro eccentrici æquatoris: vnde linea medij motus centri epicycli vocatur, vel eccentrici, vt linea α x: eſtq́ punctum x epoche media. Hac linea in Sole & Luna non vtimur, eò quòd centro epicycli in vtroq; lumine tribuimus motum æquabilem ſuper mundi centro in ſuo eccentrico, qui in tribus ſuperioribus inæqualis eſſe deprehenditur. Cum autem hæc linea medij motus centri epicycli in eccentrico parallelus ſit lineæ demonſtranti in ambitu epicycli apogæum huius mediùm, ſemper vtraq; cum linea apogæi eccentrici conſtituit angulos æquales, per 29. primi, nimirum linea apogæi medij, ſcilicet β ε, ad centrum æquatoris β, linea verò (vt α x) epoches mediæ centri epicycli ad centrum mundi. Quare & arcus eccentrici æquatoris, qui angulo ad centrum conſtituto obtenditur, ſit ſimilis arcui zodiaci, qui obducitur angulo ad centrum mundi conſtituto, per vltimam ſexti, quos angulos diximus eſſe æquales. Epoche vera centri epicycli in eccentrico eſt punctum zodiaci, quod deſignatur linea recta ex centro mundi per centrum epicycli traiecta ad zodiacum, quæ linea veri motus centri epicycli vocatur,

catur, vt linea α ε π, eſtq́ punctum π ἐποχὴ epicycli vera. Eadem autem linea veri motus centri epicycli demonſtrat in epicyclo etiam apogæum verum. Προσθαφαίρεσις *eccentrici, vel vt vulgò loquuntur, æquatio centri eſt vel angulus, quem ad centrum epicycli includunt lineæ apogæi medij & linea apogæi veri, vt angulus β ε α: vel angulus quem ad centrũ mundi includunt lineæ veræ & mediæ epoches centri epicycli, vt π α κ: aut eſt arcus zodiaci, inter epochen veram & mediam centri epicycli, vt arcus κ π, cui ſimilis eſt ſemper arcus epicycli ζ η inter apogæum verum & medium. Nam cum linea β ε ζ ſit parallelus lineæ α κ, ex hypotheſi, & in eas incidat tranſuerſim linea recta ε α, itaq; per 28. primi, anguli* ἐναλλὰξ *β ε α & ε α κ, ſunt inter ſe æquales. Sed angulum ε α κ obit de zodiaco arcus κ π. At angulo β ε α æqualis eſt angulus η ε ζ per 15. primi, ſunt enim anguli* κατὰ κορυφὴν, *incluſi lineis rectis ſecantibus ſeſe in epicycli centro. Angulus itaq; η ε ζ etiam eſt æqualis angulo ε α κ. Sed angulum η ε ζ obit de epicyclo arcus η ζ. Itaq; per vltimam ſexti, arcus η ζ in epicyclo ſimilis eſt arcui κ ϖ in zodiaco. Quæ*

Προσθαφαίρεσις eccentrici.

enim eſt ratio angulorum æqualium, ea eſt obtenſorum arcuũ, in ſimilibus circulis: & quam habet rationem arcus κ π ad totum zodiacum, eandem habet arcus η ζ ad totum epicyclum. Vno itaq; horum duorum arcuum vtrocunq; inuento, comprehenditur ſimul & alter, cuius arcus duplex vſus eſt, vſq; diuerſus in corrigenda vtraq; anomalia, ſicut dicetur.

Motus apogæi.

Motus apogæi eſt arcus zodiaci, à principio Arietis ad apogæum planetæ, vt arcus ο ν. Anomalia eccentrici media, vel vt vulgò loquũtur, centrum medium eſt arcus zodiaci, ab apogæo planetæ ad epochen mediã centri epicycli, vt arcus κ ν. Et inuenitur hic arcus, ſi motus apogæi detrahatur de æquali motu longitudinis epicycli. Eſt enim æqualis motus longitudinis epicycli arcus zodiaci, à principio Arietis vſq; ad epochen mediam epicycli, id eſt, lineam medij motus epicycli, ſcilicet arcus ο κ, & comprehendit arcum ſeu vtrunq; motum apogæi, & anomaliam eccentrici mediam.

Anomalia eccentrici uera.

Anomalia eccentrici vera eſt arcus zodiaci, ab apogæo eccentrici ad veram epochen centri epicycli, vt arcus ν ϖ. Differentia horum arcuum eſt ipſa προσθαφαίρεσις eccentrici ſeu longitudinis, de qua dictum eſt,

eſt, quæ adimitur anomaliæ eccentrici mediæ, itemq́, medio motui longitudinis, vbi ipſa anomalia fuerit minor hemicyclio, vt fiat anomalia eccentrici vera, & verus motus longitudinis epicycli: additur iiſdem, vbi hemicyclium anomalia media ſuperarit. Centro epicycli autem in apogæo eccentrici vel perigæo collocato, nihil intereſt inter anomaliam veram & mediam, nec diſtant puncta veræ & mediæ epoches, ſed coëunt in vnum punctum. Inde diſcedente centro epicycli, diſiunctis lineis, quibus hæc puncta demonſtrantur, diſiungi & puncta ipſa & differre incipiunt anomaliæ. Præcedit autẽ epoche media (id eſt, linea α κ,) epicycli in hemicyclio eccentrici priore, ab apogæo ad perigæũ, ſequitur vera linea, ſcilicet α ε π: quare differentia (id eſt, προσθαφαίρεσις) ſubtrahitur, vt conficiatur vera anomalia (arcus ν ϖ) & verus motus, (id eſt arcus verus ο π) longitudinis. In altero hemicyclio vera epoche præcedit, media vt α κ, ſequitur: quare differentia additur, vt fiat anomalia eccentrici vera. Maximè diſiunguntur in illis punctis, in quibus maximam προσθαφαίρεσιν contingere demonſtratum eſt. Anomalia epicycli vel

SCHEMA PVNCTORVM, linearum, arcuum, προσθαφαιρέσεων in tribus ſuperioribus Saturno, Ioue & Marte, ſecundùm hypotheſin eccentrici & epicycli.



orbis

orbis vel παραλλάξεως ſeu commutationis, vel vt vulgò loquuntur, argumentum medium eſt arcus epicycli ab apogæo eiuſdem medio ad planetam in epicyclo collocatum, vt arcus ζ ϑ. Anomalia epicycli ſeu parallaxeos ſeu commutationis vera, vel argumentum verum eſt arcus epicycli ab apogæo eiuſdem vero, ad planetam in epicyclo, vt arcus η ϑ. Differentia inter vtranque anomaliam eſt arcus epicycli vtriq; apogæo vero & medio interiectus, & æquatio eccẽtrici antea vocabatur, vt arcus ζ η, qui arcus, ſicut oſtenſum eſt, ſemper eſt ſimilis arcui zodiaci intercedenti veræ & mediæ epochæ centri epicycli, ſeu proſthaphæreſi eccentrici. Eſt igitur vna & eadem προσθαφαίρεσις, qua & anomalia epicycli corrigitur, & adæquatur: & vna inuenta, cognoſcitur ſimul & altera, ſed vſus diuerſus eſt. Nam cum in anomalia eccentrici, vel medio motu longitudinis adæquationis cauſa προσθαφαίρεσις eccentrici additur, propter cauſas prædictas, anomaliæ epicycli mediæ detrahitur, hîc additur, eò quòd planeta in epicyclo ab apogæo in conſequentia procedente, medium apogæum eodem planetam conſequitur tantiſper, donec media anomalia

Anomalia epicycli duplex

Differentia anomaliæ.

minor eſt: at verò dum in altero hemicyclio epicycli planeta verſatur, id eſt, dum anomalia media excedit hemicyclium, præit apogæum verum, ſequitur mediũ. Deniq; dum centrum epicycli eſt in apogæo vel perigæo eccentrici, nihil intereſt inter vtrunq; apogæum: inde diſcedente centro epicycli, in priore quidem hemicyclio præit apogæum mediũ, ſequitur verum: in poſteriore præit verum, ſequitur medium.

Epoche uera.

Epoche vera planetæ eſt punctum zodiaci, quod demonſtratur linea recta ex centro mundi per centrum planetæ ad zodiacũ traiecta, quæ inde linea veri motus planetæ vocatur, vt linea α ϑ λ, deſignans punctum λ epochen veram.

Epoche media.

Epoche media planetæ eſt punctum zodiaci, quod demonſtratur linea recta ex centro mundi per centrum epicycli eiecta ad zodiacum, quæ inde linea medij motus planetæ dicitur, vt linea α ε π demonſtrans in zodiaco mediam epochen planetæ in puncto π. Eſt itaq; vna & eadem linea veri motus epicycli et medij motus planetæ: itemq; eadem vera epoche epicycli & media epoche planetæ.

Aequalis motus longitudinis.

Æqualis motus, ſcilicet longitudinis planetæ, eſt arcus zodiaci, ſimplex quidem ab initio Arietis ſtellati

lati orbis, compoſitus ab æquinoctio apparente ad mediam ἐποχὴν planetæ, vt arcus ο υ ϖ. Verus & apparens motus, ſcilicet longitudinis planetæ, eſt arcus zodiaci, ſimplex quidem ab initio Arietis ſtellati orbis: compoſitus ab æquinoctio apparente ad veram epochen planetæ, vt arcus ο υ λ, qui oſtendit veram & apparentem motum longitudinis ab Arietis prima ſtella. Differentia horum arcuum in zodiaco eſt ipſa προσθαφαίρεσις anomaliæ, vel vt Copernicus loquitur παραλλάξεως ſeu commutationis, vel vt vulgò loquuntur æquatio argumenti: & arcui anomaliæ (η θ) in epicyclo ſemper congruit, ſicut ſupra dictum eſt, vt arcus in zodiaco ϖ λ eſt προσθαφαίρεσις anomaliæ & parallaxeos.

Scrupulorum proportionalium & exceſſus in hac προσθαφαιρέσει anomaliæ corrigenda, idem eſt vſus in his tribus ſuperioribus, & eadem ratio quæ in Sole & Luna. Nihil autem differunt epoche vera & media planetæ, cum planeta apogæum epicycli ſui obtinet: inde planeta diſcedente, vt lineæ ſeparantur, quorum vna per epicycli centrum, altera per planetæ centrum traijcitur, ita & puncta vtriuſq; epo-

Z v

ches diſiunguntur. Hæc ipſa autem προσθαφαίρεσις anomaliæ cum abſoluta eſt, adiectione partis proportionalis, quæ de exceſſu pro ratione ſcrupulorum proportionalium elicitur, additur vero motui longitudinis epicycli prius inuento, vel ipſi anomaliæ veræ eccentrici, vbi anomalia epicycli æquata ab hemicyclio defecerit: adimitur iiſdem vbi illa exceſſerit hemicyclium. Addita enim vero motui ſimplici longitudinis, vel detracta vbi opus eſt, producit veram planetæ diſtantiã à prima ſtella Arietis 8. orbis. Sed veræ anomaliæ addita vel detracta, conſtituit eiuſdem planetæ veram ab apogæo ſuo diſtantiam. Quòd ſi illi arcui motus longitudinis vera inſuper præceſſio æquinoctiorum, huic autem verus apogæi locus ab æquinoctio apparente adiungatur, conficietur vera diſtantia planetæ ab æquinoctio apparente.

Προσθαφαιρέσεις Prutenicarum tabularum.

Προσθαφαιρέσεις *in canonibus deſcriptæ Copernicis & Prutenicis, accommodatæ ſunt planetis collocatis in apogæis eccentricorũ & epicyclorum, propterea exceſſus additus, continet differentiam inter minimas apogæas & maximas perigæas* προσθαφαιρέσεις *ſecundùm ordinem hemicyclij: & ſcrupula proportionalia*

addita,

addita, oſtendunt diſtantiam centri epicycli à centro mundi.

Copernicus in tribus ſuperioribus etiam vtitur eccentrepicyclo, quem deſcribit circa magni orbis centrum, ſicut ipſe nominat ex hypotheſi motus terræ, in quo centro Solem reponit fixum, ſicut in eodem nos terram fixam ponimus. Spacia enim quæ ſunt inter centrum orbis magni et centra eorum eccentricorum, quos nos vocauimus eccentricos æquatoris, diſtribuit in partes 4. In punctorum has partes diſtinguentium tertio ab orbis magni centro conſtituit centrum eccentrici circumducentis epicyclum, & hæc linea ad ambitum eccentrici educta, deſignat ἀπόγειον, *& deſcribit epicyclum. In huius epicycli parte ſuperiore planetam in conſequentia, inferiore in antecedentia procedere ponit, ea lege, vt centro epicycli exiſtente in apogæo ſui eccẽtrici, planeta ipſe reponatur in perigæo ſui epicycli: & contra, centro epicycli in eccentrici perigæo verſante, planeta obtineat apogæum epicycli. Hac motuum ſimilitudine, planeta in epicyclo cũ centro epicycli in eccentrico pari tempore ſuas periodos abſoluit, & ſublatis æquationibus eccentricis, diuerſitas motus triũ* Eccentrepicyclus in ſuperioribus.

ſuperiorum

ſuperiorum reſpectu orbis magni regularis eſt, & ex æqualibus componitur, epicyclus enim hoc modo aſſumptus, præſtat vicem æquatoris eccentrici, & eccentricus ſuper ſuo centro, & planeta in epicyclo ad centrum epicycli, à quo circumfertur, æquali tempore æquales deſcribit angulos. Inæqualitas enim apparens omnis ad centrum terræ Copernico refertur: æqualitas ad centra iſtorum circulorum, quos ſingulis tribuit.

ΕΠΙΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΨΥΦΟΦΟ-ϱίας *in tribus ſuperioribus.*

AD datum igitur tempus collige ex canonibus mediorũ motuum primò æqualem motum Solis ſimplicem, & æqualem anomaliæ ſeu commutationis planetæ, qui reiectus ex Solis æquali ſimplici, relinquit æqualem motum longitudinis planetæ ſimplicem. Vel ſi hoc cupis leuari labore, excerpe rectà ex tribus diſtinctis canonibus planetarum triplices æquales eorundem motus, æqualem ſimplicem longitudinis planetæ, anomaliæ ſeu commutationis & apogæi. Deinde aufer ex æquali motu longitudinis

motum

motum apogæi, cuius πραγματείας ratio manifeſta eſt ex prædictis, et relinquetur anomalia media ſeu æqualis eccentrici, id eſt, diſtantia centri epicycli media ab apogæo eccentrici. Hæc immiſſa in canonem προσθαφαιρέσεων, ſuggeret mox proſthaphæreſes eccētrici ſeu longitudinis, cum annexis ſcrupulis proportionalibus, quæ, vt dictum eſt, oſtendunt, quantò propius centrum epicycli in hoc ſitu ad centrum mundi acceſſerit, quàm erat in apogæo. Inuentam hanc προσθαφαίρεσιν, ſi ipſa anomalia eccentrici fuerit minor hemicyclio, ſubtrahe cum ex ipſa anomalia eccentrici, tum ex medio motu longitudinis: aut contra adde, ſi exceſſerit hemicyclium, cum ad ipſam anomaliam eccentri, tum ad medium motum longitudinis, & prodibunt vera anomalia eccentrici, & verus motus centri epicycli, quæ ſerua. Eandē προσθαφαίρεσιν contrario modo, ſi anomaliæ eccentri addideris, deme ex anomalia epicycli ſeu commutationis: ſi abſtuleris iſtinc, hîc adijce, vt fiat anomalia epicycli ſeu commutationis vera, id eſt, diſtantia planetæ in epicyclo ab apogæo vero. Hæc rurſus anomalia veri epicycli ſeu commutationis immiſſa in canonem προσθαφαιρέσεων,

φαιρέσεων, exhibet proſthaphæreſes anomaliæ ſeu parallaxeos cum adiuncto exceſſu, qui continet differentiam inter minimã apogæam, & maximam perigæam προσθαφαίρεσιν congruentem ad hunc arcum anomaliæ veræ. De hoc exceſſu pars proportionalis eruenda eſt pro ratione ſcrupulorum proportionalium prius inuentorum. Addita autem hæc pars proportionalis ad veram προσθαφαίρεσιν anomaliæ epicycli, abſolutam hanc efficiet, quam quidem, ſi ipſa anomalia epicycli fuerit minor hemicyclio, adijce, ſi maior fuerit, detrahe. Adijcitur autem medio motui longitudinis planetæ, id eſt, vero motui centri epicycli ſupra inuento, vel detrahitur, vt conſtituatur verus motus planetæ, à prima ſtella Arietis 8. *orbis. Anomaliæ verò eccentrici, id eſt, diſtantiæ centri epicycli veræ ab apogæo planetæ eodem modo adijcitur aut detrahitur, vt conſtituatur planetæ vera diſtantia ab eodem apogæo eccentrici. Quòd ſi ergo ad verum motum planetæ ab initio Arietis adiunxeris veram præceſſionem æquinoctiorũ, vel ad eiuſdem planetæ diſtantiam veram ab apogæo ſi accommodaueris motum apogæi ab æquinoctio apparente, conficies verum planetæ*

locum

locum ab æquinoctio ad datum tempus. Et hæc de motu longitudinis trium ſuperiorum dicta ſufficiat.

THEORIA VEneris.

ΦAINOMENA *in motu Veneris, quantũ ad vtrunq; motum longitudinis & latitudinis obliquum circulum, anomaliam longitudinis duplicem, et latitudinis anomaliam variatam, in genere eadem eſſe quæ triũ ſuperiorum animaduerſum eſt. Hoc tamen intereſt.*
Primò obſeruatum eſt motũ longitudinis, cui 1.
prior & ſimplicior anomalia reſpectu partium zodiaci accidit, fieri tardiſſimum perpetuò ad idem cœli punctum, celerrimum itidem ad idẽ. Illud punctum tardiſſimi motus, quod eſt ἀπόγειον *eccentrici, Copernicus cum Ptolemæo conſtituit in parte* 48. *prim.* 21. *octaui orbis à prima ſtella Arietis: hoc, celerrimi motus, quod eſt perigæum eccentrici, in* 228. *parte, prim.* 21. *octaui orbis, contra Alphonſinorum annotata. Non mutatur itaq; apogæum Veneris, ſicut in tribus ſuperioribus, ſed vno perpetuo cœli loco in-*

co inhæret. Quare nec hypotheſi circuli qui proferat apogæum in Venere opus eſt, ſed ἐκκεντρότητ@. Copernicus, examinatis per doctrinam triangulorum obſeruationibus, diminutam eſſe reperit vna parte quinta.

II. *Secundò, Venus motu longitudinis ita circumit zodiacũ, vt Soli perpetuò adhæreat, quod cum Mercurio cõmune, & à cæteris diuerſum habet. Neque à Sole vltra præſtitutos limites euehitur, ſed circa hunc volutatur perpetuò, nunc in hanc, nunc in illam partem excurrit. Quare nunquam tam procul à Sole diſcedit, vt vel aduerſum tueatur, vel alio vllo aſpectus genere reſpiciat. Et medio motu longitudinis eodem prorſus tempore quo Sol zodiacum peragrat: propterea etiam motus medius longitudinis Veneris, à medio motu Solis non eſt disiunctus.*

III. *Tertiò, in alterius anomaliæ motu, quæ efficitur Soli collata, deprehenditur talis ineſſe ratio, quòd in eo congreſſu cum Sole, poſt quem mane ceu præcurrens Solem conſpicitur, vnde & φώσφορ@ nominatur, & ἑώσφορ@ in occaſu veſpertino, motu tardiore in altero à quo illuceſcit veſperi, vnde & Heſperus nominatur, in*

natur,in occaſu matutino citatiore curſu prouehi deprehenditur. De motu latitudinis infra dicetur. Propter anomaliam ergo primam & ſimplicem eccentricus anomaliæ epicyclum circumducit, propter alterā epicyclus vſurpatur, ſicut in tribus ſuperioribus, vtriuſq; anomaliæ regulator ſtatuitur eccentricus æquator, propter excurſum & euagationem in latitudinem primam & ſimplicē, obliquus circulus, propter ſecundam et duplicē in obliquo circulo, epicycli dupliciter variata ἔγκλισις aſſumitur. Motus longitudinis æqualis diurnus & periodicus, quem toti ſyſtemati omnium circulorum circa centrum mundi, eccentrico vero anomaliæ circa centrum alterius eccentrici æquatoris tribuimus, idem eſt, vt dictum eſt, in Venere, qui Solis. Motus anomaliæ diurnus, qui eſt motus Solis in ſuo epicyclo, ex hypotheſi & obſeruationū collatione & examine partis eſt 0. prim. 36. ſecund. 59. tert. 28. Quare abſoluitur ἀποκατάστασις anomaliæ ſeu periodica huius conuerſio diebus 583. horis 22. ferè, cum quadrante, id eſt, anno vno Ægyptio, diebus 218. horis 22. cum quadrante ferè. Et conſtituitur Venus in epicyclo ad ἀπόγειον ferri in conſe-

A a

quentia, ad perigæum in antecedentia, eodem modo, quo tres ſuperiores. Et hoc motu tum antecurrit Solem, tum conſequitur. Euagationes Veneris à Sole matutinæ maximæ ſunt partiũ 46. prim. 47. Veſpertinæ partium 47. prim. 35. quas conſequitur centro epicycli collocato in apogæo eccentrici. Sed hos limites ſæpe non attingit, propter acceſſum centri epicycli ad centrum mundi propiorem, qui acceſſus, ſicut dictum eſt, etiam variat προσθαφαιρέσεις in anomalia epicycli.

Dimidia diameter epicycli Veneris partiũ eſt 43. cum ſextante, qualium 60. dimidia diameter eccentrici habet. Eccentricus ergo anomaliæ circumducens epicyclum, motum inæqualem ſuper mundi & proprio centro, æqualem ſuper centro eccentrici æquatoris peragit, volutatus circa polos imaginarios, qui accedũt ad polos zodiaci, & ab iiſdem recedunt, propter motum latitudinis, de quo infra dicetur. Sic & epicyclus neq; ad mundi, neq; ad eccentrici, neq; ad proprium centrum facit προσγείωσιν æquabilem, ſed ad idem centrum eccentrici æquatoris, ex quo deſignatur in ambitu epicycli apogæum medium. His igitur Venus & conuenit

cum

cum tribus ſuperioribus, & differt ab iiſdem. Cætera eodem modo ſe habent, quantum ad genus attinet. Cum Sole Venerem communia habere manifeſtum eſt multa. Nam & periodico motu, ſeu tempore circuitus per zodiacũ cum Sole conuenit, & puncta epoches mediæ, vel lineæ medij motus planetæ, & προσθαφαίρεσιν eccentrici propemodum æqualem habet proſthaphæreſi annui orbis Solis. Demonſtrat enim Ptolemæus, eam habere diſtantiam rationem centri eccentrici æquatoris à centro mundi ad dimidiam diametrũ eiuſdem, quam habet proportionem eccentrotes Solis ad dimidiam eccentrici Solis diametrum: & centrum eccentrici anomaliæ medium eſſe inter centrum mundi et centrum eccẽtrici æquatoris. Propter hanc proportionum ſimilitudinem, ſi eccentricus æquator centrum epicycli Veneris circumduceret, ſicut motum dirigit, nihil eſſet diſcriminis inter proſthaphæreſes eccentrici Veneris & annui orbis Solis: hoc quia non fit, intercedit diſcrimen quoddam, ſed exiguum. Cum enim in Sole maxima προσθαφαίρεσις ſit partis 1. prim. 51. in Venere partium eſt 2. differentia prim. 9. eſt hodie, quæ Ptolemæo eſt triũ tãtùm.

Copernicus reiecto eccentrico circumferente epicyclum, cuius vicem præſtat orbis magnus circa ſuum centrum, Venerem circumducens, interuallum inter centrum orbis magni et centrum, quod nos tribuimus eccentrico æquatori, quadrifariam æqualiter diuidit, & puncto huius ſectionis tertio aſſumpto loco centri, deſcribit paruum circulum, interuallo partis quartæ de tota diſtantia centrorum, et duos aſſumit eccentricos, eccentricum primum & immobilem loco eccentrici æquatoris, eccentricũ ſecundum et mobilem ſeu eccentricum eccentrici, loco epicycli. Huius ſecundi eccentrici centrum ponit in ambitu parui circuli circumagi, ea lege, vt quoties terræ centrum inciderit in lineam abſidum eccentrici Veneris, ipſum centrum eccentrici in puncto ſui parui circuli exiſtat, quod centro orbis magni proximum eſt: terra verò media in ſuo orbe inter vtraq; abſida cõſtituta, ipſum centrũ eccentrici Veneris in puncto parui circuli à centro orbis magni remotiſſimè ſubſiſtat, atq; ad eaſdem partes ſecundùm ordinem ſignorum moueatur, quemadmodũ & terra: ſed ita vt duas reuolutiones in vna circuitione terræ peragat, quibus et antecedere, et ſequi Solem videtur.

THEO-

THEORIA MERcurij.

IN Mercurij motu primùm hoc conſideretur in genere, quòd eodem modo quo tres ſuperiores & Venus, dum zodiacum motu longitudinis circumit anomaliam præ ſe ferat duplicem. Dum in hoc curſu ab ecliptica euagatur in latitudinem, tripliciter variat obliquitatem. Ergo quantum ad genus, non diſcrepat motus Mercurij, ſicut et Veneris à tribus ſuperioribus: quantū ad ſpeciem, differt plurimùm, & multò magis quàm Venus. Primùm enim quantum ad anomaliam primam & ſimplicem attinet, quæ eſt anomalia longitudinis, qua affici deprehenditur reſpectu diuerſarum zodiaci partium, compertum eſt, quòd, quanquam in certo cœli puncto faciat minimas à Sole digreſſiones Mercurius, in oppoſito tamen puncto non faciat maximas, etſi maiores minimis & maximas faciat in alijs duobus punctis, quæ ab illis minimarum digreſſionum punctis in vtranq; diſtant integris quatuor dodecatemoriis. Ptolemæus punctum minimarum digreſſionū conſtituit in 10. parte Libræ, quo ex hypotheſi &

Quæ ſint in motu Mercurii conſideranda.

apogæum eccentrici collocat, & perigæum eiuſdem in 10. parte oppoſiti Arietis. Puncta maximarum digreſſionũ reponit in decimas partes Geminorum et Aquarij. Copernicus ſuarum obſeruationum tempore reperit punctum minimæ digreſſionis Mercurij in parte 28. prim. 31. Scorpij: maximæ digreſſionis puncta in parte 29. Cancri & Piſcium. Hæc obſeruatio præcipuè variat anomaliam primã & ſimplicem Mercurij, & præcipuam eiuſdem à tribus ſuperioribus & Venere diſcrepantiam efficit. Ex hac enim animaduerſum eſt, primò punctum minimæ digreſſionis, quod ex noſtra hypotheſi erit apogæum eccentrici æquatoris, et huius oppoſitum, & puncta intermedia maximarum digreſſionum paulatim transferri in conſequẽtia; & planetam propter tardiſſimum motum ad minimæ digreſſionis punctum, oportere à terra abeſſe longiſſimè: rurſus adduci ad terram hunc atque admoueri proximè oportere non ad punctum oppoſitum ſeu perigæum, vt in reliquis, etſi accedit in eo paulò propius quàm ſupremo, quod æſtimatur ex motus acceleratione, ſed in alijs duobus punctis, vbi motus apparet celerrimus. Ad hanc ergo primam anomaliam

liam explicandam, non ſatis fuit eccentricus vnus, vt in reliquis, ſed duos aſſumi oportuit, vnum ἀκίνητον quem eccentricum æquatorem nominamus, cuius hîc alius vſus eſt quàm in præcedentibus: alterum eccentricum anomaliæ circumducentem epicyclum: vtriq; abſides ſuas ſummam imamq́;, & abſidibus motum tribui ſingulis proprium ac certis legibus circumſcribi ex obſeruationibus oportuit. Eccentricus æquator itaq; is eſt, in cuius puncto remotiſsimo, quod eſt apogæum, Mercurius facit minimam à Sole digreſsionem: ad perigæum ſeu punctum proximum, maiorem quidem minima, ſed non maximam: & in cuius punctis duobus diſtantibus vtrinque quatuor ſignis ab apogæo facit maximas digreſsiones. Eccentricus anomaliæ circumducens epicyclum is eſt, cuius motu & circumactu hoc accidere Mercurio ſtatuimus, quod iam eſt expoſitum. Vt ergo congruant hypotheſes cum phænomenis, tribui etiam abſidibus eccētrici vtriuſq; peculiarem motum neceſſe eſt. Abſides quidem eccentrici æquatoris ſuo ponuntur circulo, qui in totius obliqui circuli planicie deſcriptus intelligitur, paulatim proferri ſecundùm ordinem ſignorum circa

Eccentricus æquator.

mundi centrum æquabiliter & regulariter, ſuper proprijs polis totius obliqui circuli, qui imaginarij ſunt ſicut in Venere, propter motum in latitudinem. Hoc motu ex 10. parte Libræ in partem 29. ferè Scorpij prouectum eſt. Abſides eccentrici anomaliæ, cumq; his centrum ipſius eccentrici anomaliæ ſuo etiam ac peculiari motu conſtituuntur agitari, quo ab eccentrici æquatoris abſidibus in partem vtranq; diſcedit ad certos ac præſtitutos limites, atq; ad eaſdem reuertitur, nunc contra, nunc ſecundùm ordinē ſignorum. Centrū eccentrici verò in paruo circulo contra ordinem ſignorum circumagitur. Huius motus hypotheſi præſtatur hoc quod φαινόμενα *indicant, vt planeta ſui eccentrici motu intra quatuor ſignorum interuallum à puncto minimæ digreſſionis faciat digreſſiones maximas, centro terræ proximas. Altera anomalia quæ Mercurio reſpectu Solis accidit, eſt, qua in occaſu matutino & exortu veſpertino celerius, in occaſu veſpertino & exortu matutino contra, tardius moueri deprehenditur, ſicut Venus, & qua ijſdem legibus Soli adhæret, quibus Venus, ita vt cum illo zodiacum peragret pariter, nec diſcedat ab eodem vltra præfixos li-*

xos li-

xos limites, qui multò breuiore interuallo definiuntur in Mercurio, quàm in Venere. Nunquam enim 28. partem excedit. Huic anomaliæ explicandæ adhibetur epicyclus. Tripliciter variatam obliquitatem in motu latitudinis explicat, cum totius circuli Mercurij obliqua ſupra eclipticam inflectio, tum epicycli ad ipſum eccentricum duobus variata modis obliquatio, vt dicetur. Quòd ergo ἀνώμαλος φαντασία *in motu longitudinis reſpectu partium zodiaci magis varia & multiplex obſeruatur in Mercurio quàm reliquis, ideo plures ad hãc varietatem declarandam circulos aſſumi neceſſe fuit. In vniuerſum autem totum obliquum circulum Mercurij & mundo* ὁμόκεντρον, *cogitetis diſſectũ eſſe in quatuor circulos, qui ambitu ſuo centrum mundi includunt, & præter hos, in duos paruos circulos non includentes ſuo ambitu centrum mundi, quorum vnus epicyclus, centrum habet ſuum in ambitu eccentrici anomaliæ, & circum hoc ponitur planeta circumagi: alterum circellum nominabimus, quem deſcribit motu periodico centrum eccentrici anomaliæ circa centrum, cuius diſtantia eſt à centro eccentrici æquatoris tanta, quanta*

eſt diſtantia centri eiuſdem eccentrici à centro mundi. Ex quatuor maioribus circulis duos eccentricos vocamus, vnum eccentricum æquatorem, alterum eccentricum anomaliæ, ſicut dictum eſt: duos verò vocamus proferentes abſides eccentricorum, quorum vnus abſides eccentrici æquatoris promouet, alter abſides eccentrici anomaliæ agitat motu reciproco, non circulari. Motum autem æqualem, vt in omnibus tribuimus toti ſyſtemati horum circulorum in planitie obliqui circuli Mercurij diſtinctorũ: φαινομένην verò anomaliam ipſis diuerſis motibus diuerſorum circulorum. Circulus ergo promouens abſides eccentrici æquatoris deſcribitur mundo ὁμόκεντρος, & circa mundi centrum ad polos proprios, eosq́; propter acceſſum totius obliqui circuli ad eclipticam & receſſum motu quodam librationis, de quo dicetur inferius, imaginarios, & circa ſuum axem circumactus æquabiliter, paulatim transfert abſides eccentrici æquatoris in conſequentia, ea lege, vt partem vnam annis 63. percurrat, annuatim verò 20. vigeſimæ vnius, partis vnius, id eſt, ſecund. 57. tert. 8. dietim tert. 9. quart. 23. conficiat æquabili progreſſu. Talem enim motum

apogæo

apogæo Mercurij tribuit Copernicus ex collatis ſuis obſeruationibus ad Ptolemaicas. Periodum ergo abſoluit annis 22680. Eccentricus æquator is eſt, ad cuius centrum fixum & immobile refertur æquabilis motus centri epicycli in eccentrico anomaliæ, & planetæ in epicyclo, ſicut in tribus ſuperioribus & Venere. Eſt itaq; ſecundùm ſeſe immobilis & imaginarius, conſtitutus ſcilicet vt dirigat et exæquet apparentem anomaliã. Circulus agitans abſides eccentrici anomaliæ, æquabiliter agitatur ſuper centro parui circuli, quem deſcribit periodica conuerſione centrum eccentrici. Huius circuli motus, quia peculiaris eſt Mercurij, etſi aliquid cum Luna commune habet, peculiariter eſt explicandus. Mutationem abſidum annuam eccentrici anomaliæ tribui Mercurio neceſſe fuit, propter φαινόμενα, *quæ dixi, quòd ſcilicet non in puncto oppoſito velociſſimum motum habere deprehenſum ſit, ſicut cæteri, ſed in alijs duobus punctis, quæ à puncto tardiſſimi motus vtrinq; abſunt quatuor ſignis. Vt igitur cauſa oſtenderetur huius anomaliæ, tributus eſt motus abſidibus eccentrici anomaliæ & centro eiuſdem. Ita autem ordinat centra Ptolemæus*

in

in Mercurio, vt terræ centro in linea apogæi proximum faciat centrum eccẽtrici æquatoris, ex interuallo trium partium, talium, qualium 60. habet dimidia eiuſdẽ diameter. Secundo ab hoc loco collocet centrũ parui circuli, diſtantia à centro eccẽtrici æquatoris ſimiliter trium partium prioribus æqualium, à centro mundi vero ſex partium. Tertiò & ſummo loco reponat centrum eccentrici anomalie mobile, diſtantia à centro parui circuli trium, à centro eccentrici æquatoris ſex, à centro mundi 9. partium. Hoc centrum eccentrici anomaliæ vna cum abſidibus eiuſdem (quæ tria puncta in vna ſemper recta linea conſiſtunt) Ptolemæus vt dixi, conſtituit mobile, ita vt eodem temporis ſpacio deſcribat ambitum parui circuli, ſcilicet motu in antecedentia, ſeu contra ſeriem ſignorum, quo centrum epicycli circumactu eccentrici anomaliæ peruagatur zodiacũ. Cumq; in vna recta linea conſiſtant centrum & abſides ſumma imaq; centro moto, abſides etiã promoueri neceſſe eſt. Sed quia is circellus, quem deſcribit ſuo circuitu centrum anomaliæ, non includit ambitu ſuo centrum mundi, quod in Luna fit, ideo nunquam per totum zodiacum

circa

circa mundi centrum abſides eccentrici anomaliæ aguntur, ſed & ad interuallum certum, vt dicetur, remouētur ab eccentrici æquatoris abſidibus, indeq; ad eaſdem reducuntur, pro ratione diſceſſus centri eccentrici in paruo circulo à linea apogæi & reditus ad eandem. In Luna centrum eccentrici mobile, deſcribit paruum circulum circa mundi centrum: quare vt centrum ipſum eccētrici circa mundi centrū volui tur, ita abſides totum circumeunt zodiacum, centri conuerſione circumactæ. Cum ergo in Mercurio centrum eccentrici anomaliæ obtinet apogæum parui circuli, abeſt à centro mundi longiſſimè, ſcilicet interuallo partium 9. tunc verò & apogæum eiuſdem eccentrici eſt cum apogæo eccentrici æquatoris: centro eccentrici anomaliæ diſcedente contra ordinem ſignorum ex altiſſima & à mundi centro remotiſſima ſede ſua, verſus centrum eccentrici æquatoris & mundi, diſcedunt etiam abſides eccentrici anomaliæ ab alterius eccentri abſidibus, contra ordinem ſignorum, ea lege, vt ſumma abſis ad centrum mundi accedat, ima ab eadem recedat, eouſq; donec centrum eccentrici anomaliæ in ambitu ſui circelli inciderit in id punctum, in

quo linea recta ex centro mundi educta, gibbũ eius circuli ambitum attingit. Tunc verò abſides occupant limites maximi receſſus ſui ab alterius eccentrici abſidibus, vltra quos nõ progrediuntur : ſed centro eccentrici anomaliæ in ambitu ſui circelli amplius deſcedente ad centrum eccentrici æquatoris, illo motu centri, reuocantur abſides eccentrici anomaliæ ad abſides eccentrici alterius ſecundùm ordinem ſignorum, ea lege, vt ſumma abſis ad centrũ mundi accedat proximè, ima remoueatur longiſſimè: & centro eccentrici anomaliæ coniuncto cum centro eccentrici æquatoris, coniungantur etiam abſides illius cum abſidibus huius: & totum planum eccẽtrici anomaliæ coẽat cum toto plano eccentrici æquatoris in vnum circulum. Inde rurſus paulatim aſſurgente centro eccentrici anomaliæ in ambitu circelli ſui, abſides huius remouẽtur ab illius abſidibus ſecundùm ordinem ſignorum, ea lege, vt abſis ſumma recedat à centro mundi, ima accedat, eò vſq; donec rurſus inciderit centrum eccentrici anomaliæ in punctum parui circuli, in quo ex altera parte oriẽtali linea recta ex centro mundi educta ambitum circelli attingit. Tandem reuertente

tente centro eccẽtrici anomaliæ ad altiſſimam ſedem ſui circelli, continuo aſcenſu, reuoluuntur etiam abſides alterius eccentrici anomaliæ, contra ordinem ſignorum, donec & centrum eccentrici, & ſumma abſis puncta maximæ ſuæ diſtantiæ, & ima abſis punctum proximi acceſſus ad centrum mundi occuparit. Peragiturq́ hæc progrediendi remediandiq́ viciſſitudo geminata, intra id tempus, quo planeta ipſe zodiacum circumit, id eſt, annuo ſpacio. Fit hic motus ſuper axe, qui axi zodiaci parallelus, tranſit per centrum circelli, & diurna agitatione tantum percurrit in zodiaco, quantus eſt medius motus diurnus Solis pro proportione, intra cuius periodum abſoluitur integra reſtitutio abſidum. Deſcribunt autem hoc reciproco motu apogæum quidem figuram ſchematis μηνοειδῆς, perigæum ſchematis κογχοειδῆς, ipſum verò centrum epicycli conuerſione eccentrici anomaliæ ſchema ὠοειδὲς, ſicut Luna deſcribit φακοειδὲς. Sed ad phænomena quomodo congruat hic motus, mox dicemus.

Eccentricus anomaliæ epicyclũ circumducit ſecundùm ordinem ſignorum æquabiliter circa centrum eccentrici æquatoris, conficiendo **Eccentricus anomaliæ.**

vno die

vno die tantum, quantus eſt æqualis motus diurnus Solis, & eodem tempore zodiacum obit motu æquabili quo Sol: ſed inæqualiter circa proprium centrum & mundi centrum. Cuius apparentis inæqualitatis talis eſt deprehenſa ratio, vt tardiſſimè quidem agitetur ad apogæū eccẽtrici æquatoris, velocius aliquantò ad eiuſdem perigæum, nō tamen velociſſimè, ſicut in reliquis, ſed plurimùm acceleret in duobus alijs punctis, quæ ab apogæo eccentrici æquatoris, ſicut ſæpe dixi, diſtant vtrinq; quatuor dodecatemorijs. Propter hanc cauſam & abſidibus & centro eccentrici anomaliæ neceſſe fuit tribui motū, quem expoſui. Vt intelligatur ergo quomodo hæ hypotheſes congruant ad φαινόμενα, accommodabimus motum centri epicycli in eccentrico anomaliæ, ad motum abſidum & centri eiuſdem eccentrici. Cum centrum epicycli occupat apogæum ſui circuli, in quo longiſſimè abeſt à mundi centro, idq; ideo fieri ponitur, quod ibidem planetæ motus in zodiaco obſeruatur tardiſſimus, centro epicycli motu ſui eccentrici abducto ab apogæo eccentrici æquatoris, ſecundùm ordinem ſignorum, centrum eiuſdem eccentrici anomaliæ ab apogæo ſui circelli contra or-

tra ordinem ſignorum ſeſe demittit ad centrum eccentrici æquatoris, abſidibus contra ordinem ſignorum, apogæum quidem ſeſe ſubmittendo, & ad centrum mundi accedendo, perigæum verò ſeſe ab eodem remouendo. Quo fit, vt dum apogæum in partẽ aduerſam contorquetur contra ordinem ſignorum, perigæum itidem contra ordinem ſignorum in parte oppoſita ceu aſſurgendo occurrat, centro epicycli deſcendenti ſecundùm ordinem ſignorum.

Secundò, cum centrũ epicycli in conſequentia prouectum, quatuor zodiaci dodecatemoria percurrat, centrum eccentrici anomaliæ occupabit punctum contactus in ſuo circello occidentali, ſcilicet in quo linea recta ex centro mundi ad ambitum circelli ex parte occidentis ducta illum attingit: & centrum epicycli erit in linea à centro eccentrici anomaliæ, ſeu à puncto contactus occidentali per centrum eccentrici æquatoris eiecta ad ambitum ipſius eccentrici anomaliæ. Similes enim ponimus motus centri epicycli in eccentrico, & centri eccentrici anomaliæ in circello, ſed in partes contrarias. In hoc ſitu centri epicycli, & apogæum eccentrici in partem aduerſam contra ordinem ſignorum II.

ab apogæo eccentrici æquatoris diſtabit longiſſimè, quòd centrũ eccentrici anomaliæ amplius ad centrum eccentrici æquatoris deſcendendo redit ad lineam apogæi, & ipſum centrum epicycli erit terris proximum, neq; tamen collocabitur in perigæo alterutrius eccentricorum, ſed vt dixi, in eo puncto eccentrici anomaliæ, quod deſignat linea recta ex centro eccentrici anomaliæ per centrum eccentrici æquatoris educta ad ambitum eccentrici anomaliæ. Hæc ordine demonſtrabimus.

Primùm itaq;, quòd centrum eccentrici anomaliæ, cum incidit in lineam contingentẽ circellum vel punctum contactus, abſit ab apogæo ſui circelli triente totius ambitus ſeu 4. ſignis, manifeſtum eſt. Deſcribatur enim centro β eccentricus æquator κ ζ λ μ, ζ ſit apogæum, μ perigæum, linea apogæi ſit ζ δ μ, inq; ea α ſit centrum mundi, γ centrum circelli, in cuius ambitu centrum eccentrici anomaliæ circumagi ponimus, δ ſit centrum eccentrici anomaliæ: & centro γ interuallo γ δ vel γ β deſcribatur circellus δ ε β, ducaturq; à centro mundi α recta linea contingens circellum in puncto ε, quæ eijciatur vtrinq; ad puncta κ & λ, ad-

λ, adiungaturq́ recta linea ipſis γ & ε, & centro ε, interuallo, quod ſit æquale ipſi βζ, dimidiæ diametri eccentri æquatoris, deſcribatur eccentricus anomaliæ η ϑ. Talem enim habebit eccentricus anomaliæ ſitū, propter mutatum centri ſui ſitum ex eo motu, qui tribuitur ei in ambitu circelli, ex puncto contactus ε, in quo ſtatuimus centrum ccentrici, ducatur linea recta per centrum eccentrici æquatoris β, ad ambitum eccētrici anomaliæ in punctum η, & adiungatur linea recta punctis η & α. Dico quòd centrum eccentrici anomaliæ collocatum in puncto contactus ε, diſtat ab apogæo ſui circelli δ, quatuor ſignis in antecedentia, perinde vt centrum epicycli in zodiaco diſtat quatuor ſignis ab apogæo eccentrici æquatoris in conſequentia. Quoniam enim ex centro γ educta eſt recta linea γε ad lineam contingentem λεκ in ipſum punctum contactus ε, ideo per 18. tertij, angulus γελ rectus eſt. Si itaq́ centro β, interuallo βγ vel βα deſcribatur circulus, ambitus tranſibit per puncta γ & α, itemq́ per punctum ε, per conuerſam 30. tertij: fiet enim γεα angulus hemicycli. Quare ſi adiungatur recta linea ad puncta β & ε, æqualis



erit β ε ipſis β γ & β α, per 15. definitionem primi. Ideóq́, per corolarium 15. propoſitionis 4. element. β ε erit latus hexagoni intra circulum deſcribendi, quod per 17. tertij obit ſextantem de ambitu circelli. Reliquus igitur arcus de hemicyclio β ε δ, nimirum arcus ε δ ſub-

tracto

tracto ſextante, id eſt, arcu β ε erit triens: ſiquidē triens & ſextans componunt ſemiſſem, ſeu dimidium circulum. Triens autem continet duodenarij quatuor partes. Qualium eſt itaq; totus ambitus circelli partium 12. talium eſt duarum arcus β ε, & quatuor talium arcus δ ε. Rurſus cum β ε æqualis ſit ipſi β γ, & β γ ipſi γ ε, per 15. definitionem primi. Triangulum itaq; β γ ε ἰσόπλευρον eſt, & idcirco etiam ἰσογώνιον. Æqualis eſt itaq; angulus γ β ε angulo β γ ε. Sed angulus β γ ε æqualis eſt angulo η β α, per 15. primi. Quare per 13. eiuſdem & communem ſententiam, contiguus angulus δ γ ε æqualis eſt cōtiguo ζ β η. Arcus ergo circelli δ ε, qui obtenditur angulo δ γ ε, ſimilis eſt arcui eccentrici æquatoris, quem obit angulus ζ α η, per vltimam ſexti, vterq; ergo triens eſt ſui circuli. Cum itaque centrum epicycli quatuor ſigna emenſum eſt, centrum eccentrici anomaliæ quatuor itidem percurrit in ſuo circello, et incidit centrum epicycli in lineam à centro eccentri anomaliæ per centrum eccentrici æquatoris eiectam ad ambitum ipſius eccentrici, nimirū in lineam ε β η, quæ cum ſit partium 60. ex hypotheſi, & pars

eius, ſcilicet ε β ſit trium partiũ talium, qualium tota linea 60. Reliquum ergo β η erit partium 57. & tantum diſtabit centrum epicycli in hoc ſitu à centro eccentri æquatoris. Manifeſtum eſt & hoc, quòd dum centrum eccentrici anomaliæ verſatur in linea contingente circellum, apogæum eccentrici anomaliæ ab apogæo alterius eccentrici receſſit longiſſimè, nec vltra dimoueri poteſt. Diameter enim eccentrici per centrum mundi tranſiens eſt linea κ ε α λ, deſignans apogæum in puncto κ, perigæum in puncto λ, in contactu duorum ſchema tum irregularium, quorum alterum μηνοειδὲς, vt dixi, reciproco motu apogæi, alterũ κογχοειδὲς perigæi ſimili motu deſcribitur. Vltra hanc lineam centrũ eccentrici nunquam effertur, ſed circelli ſui circumactu reducitur ad lineam apogæi eccentrici æquatoris. Quare nec termini lineæ vltra limites κ & λ excurrunt. At centrũ epicycli in hoc ſitu in puncto η terræ proximum eſſe oſtendemus. Adiungatur enim ad η α linea recta, quæ continet diſtantiã centri epicycli à centro mundi in hoc ſitu centri epicycli & ipſius eccẽtrici anomaliæ. Quoniam itaque vbi peruenerit centrum eccentrici in ſuo circel-

circello ex ε in β, ad ipſum centrum eccentrici æquatoris, centrum epicycli coëuntibus ipſis eccentricis ceu in vnum planum, tenebit punctum μ, vt dicetur. Erunt ergo æquales lineæ ε η & β μ, lineæ ex vno eodemq́ centro ad ambitum æqualium circulorũ. Sed æquales ſunt etiam lineæ β ε & β α, ex hypotheſi. His ergo ablatis, reliqua β η reliquæ α μ eſt æqualis, cum demonſtratũ ſit triangulum β γ ε eſſe ἰσόπλευρον. Continebit igitur per 32. primi γ β ε angulus duos trientes vnius recti. Quare totidem trientes vnius recti continebit etiam angulus η β α, qui æqualis eſt angulus γ β ε, per 15. primi. Et per eandem 32. primi in triangulo β α η reliqui duo anguli β η α & β α η continebunt 4. trientes vnius recti. Sed ex præcedentibus latus η β longius eſt latere β α. Quare per 8. primi, angulus β α η maior eſt angulo α η β, id eſt, maior eſt duobus trientibus vnius recti. Et ob eandem cauſam idem angulus β α η maior eſt etiam angulo α β η, vtpote maior duobus triẽtibus vnius recti. Per 19. ergo primi, latus η β longius eſt latere η α. Sed η β latus oſtenſum eſt eſſe æquale lateri α μ. Quare α μ latus maius eſt latere α η.

Continet autem α η diſtantiam centri epicycli à centro mundi, cum centrum eccentrici eſt in linea contingente, & α μ continet diſtantiã eiuſdem à centro mundi, & cum centrum epicycli eſt in perigæo eccentrici vtriuſq;, & centrum eccentrici anomaliæ idem eſt cum centro eccentrici æquatoris. Ergo nõ in perigæo eccentrici centrum epicycli eſt terris proximum, ſed in puncto η. Quod erat oſtendendum. Eſt autem linea α η ex doctrina triangulorum partium 55. prim. 33. linea α μ partium 57. Quòd autem in hoc proximo ad terram ſitu centrum epicycli non ſit ſimul in perigæo alterutrius eccentricorum facilè patet, ſi adiungatur linea recta ad β λ in eodem diagrãmate. Quoniam enim angulus ζ β λ maior eſt angulo ζ β η, ſcilicet totus ſua parte, ſed ζ β η angulus æqualis eſt angulo δ γ ε. Ergo maior eſt angulus ζ β λ angulo δ γ ε. Si itaq; centrum epicycli eſſet in perigæo eccentrici ſui, maiorem deſcriberet angulum centri epicycli ſuper centro eccentrici æquatoris, quàm centrum eccentrici anomaliæ ſuper centro ſui circelli. Sed deſcribunt æquales angulos ex hypotheſi. Patet ergo, quod erat demonſtrandum.

Ex

Ex iiſdem liquet etiam, quantus ſit angulus γαε ad centrum mundi, vel arcus zodiaci, continens interuallum maximi receſſus apogæi eccentrici anomaliæ ab apogæo eccentrici æquatoris. Quoniam triangulum γβε ἰσογώνιον eſt ex antea demonſtratis, idcirco per 32. primi elementorum, angulus γβε continet duos trientes vnius recti, ſeu partes 60. Sed angulus γβε æqualis eſt duobus interioribus & oppoſitis βεα & βαε, qui partium ſunt 60. & iiſdem duo interiores anguli per 5. primi æquales ſunt inter ſe: triangulum enim αβε eſt ἰσοσκελὲς, vterque igitur æqualium angulorum triens eſt vnius anguli recti, & propterea dimidium anguli γβε eſt partium 30. Tantus itaque eſt etiã arcus in zodiaco interiectus apogæo vtrique, cum maximè diſtant.

Tertiò, dum centrum eccentrici anomaliæ à linea contingente ſui circelli deuoluitur vlterius ad centrum alterius eccentrici æquatoris, ſcilicet ex puncto ε in β, reuoluuntur apogæũ & perigæum eiuſdem eccentrici ad abſides alterius, ſecundùm ordinem ſignorum, et centrum epicycli, quod reliquum eſt conficit, vſque ad perigæum eccentrici æquatoris: atque in eo motu III.

paulatim rurſus remouetur à centro mundi lon gius, ſicut oſtenſum eſt. Cumq́; centrum eccentrici anomaliæ iungitur centro alterius eccentrici, plana etiam vtriuſq; eccentrici coëunt, & velut intra vnam includuntur perimetrum, & abſides etiam ipſæ coaleſcunt, ac centrũ epicycli occupans perigæum ſui eccentrici, ſimul occupat perigæum alterius eccentrici æquatoris, nec citius peruenit ad perigæum ſui eccentrici, quàm alterius. Id enim ſi fieret, centrum epicycli ſuper centro eccentrici æquatoris deſcriberet angulum maiorem quàm centrum eccentrici anomaliæ ſuper centro ſui circelli, quod eſt contra hypotheſes, idq́; demonſtratu facile eſt. Sit enim, ſi eſt poſſibile, centrum epicycli prius in perigæo ſui eccentrici, quàm alterius (ſcilicet eccentrici) vt in puncto ϱ, ducatur per centrum mundi α & centrum eccentrici anomaliæ σ linea recta, deſignans apogæum in puncto τ, perigæum in puncto ϱ in quo collocetur centrum epicycli, & adiungatur recta linea ipſis γσ & βϱ. Per 8. ergo tertij, ασ longior erit quàm αβ, id eſt γσ. Quare per 18. primi, angulus σγα maior erit angulo σαγ. Sed angulus βασ maior eſt angulo αβϱ, per 16. primi, exterior

exterior interiore. Multò maior eſt itaq; angulus $\sigma\gamma\alpha$ angulo $\alpha\beta\varrho$. Quare & contiguus angulus $\delta\gamma\sigma$ minor eſt contiguo $\zeta\beta\varrho$, per 13. primi & communem ſententiam. Velocius igitur centrum epicycli mouetur ſuper centro eccentrici æquatoris, quàm centrum eccentrici anomaliæ ſuper centro ſui circelli, quod eſt contra hypotheſes. Non itaque citius occupat centrum epicycli perigæum ſui eccentrici quàm alterius. Quod erat oſtendendum.

Quartò, cum diſcedit rurſus centrum eccentrici anomaliæ à centro eccentrici æquatoris, IIII *aſcendit in ſuo circello, & accedit ad alterum punctũ contactus oriẽtale: centrũ epicycli verò aſſurgens à perigæo, accedit ad alterum punctũ proximi ſui ad centrum mudi acceſſus, & abſides eccentrici anomaliæ diſcedunt ab alterius eccentrici æquatoris abſidibus, ea rurſus lege, vt cum centrum eccentrici anomaliæ incidit in lineã ex centro eccentrici anomaliæ, per centrum eccentrici æquatoris eiectam ad ambitum prioris eccentrici, in qua linea ſecundò proximè admouentur centro mundi abſides: abſides verò eccentrici anomaliæ abducta ab alterius eccentrici abſidibus motu in cõſequentia,*

tia, denuò in maxima ſunt ab iiſdem eccentrici æquatoris abſidibus diſtantia, quod oſtendi iiſdem demonſtrationibus poteſt, quæ de priori hemicyclio expoſita ſunt. Tandem centro eccentrici anomaliæ à linea contingente reuertente ad apogæum ſui circelli, redit ad apogæa eccentri vtriuſque centrum epicycli, & reducuntur ad primum ſitum abſides eccentrici vtriuſque, ita vt cum centrũ eccentrici anomaliæ eſt in apogæo ſui circelli, centrum epicycli ſimul occupat coniunctas abſides ſummas vtriuſque eccẽtrici. Hæc eſt tota ratio anomaliæ Mercurij, animaduerſa in motu longitudinis reſpectu partiũ zodiaci, & hoc modo explicata, hypotheſes cum φαινομένοις cõgruere demõſtrationes oſtendunt. Abſoluitur autem vterque motus & centri eccẽtrici in ſuo circello, & centro epicycli in ambitu eccentrici anomaliæ ſpatio annuo, perinde vt Solis motus. Sed hoc intereſt, quòd centrum eccentrici anomaliæ cõtra ordinem ſignorũ, centrum epicycli ſecundùm ordinem fertur.

His ita explicatis, licet manifeſtè in quauis annua reuolutione Mercurij, quæ eadem eſt cũ conuerſione Solis, vtriuſque eccentrici centra ſemel coire, ſcilicet cum centrum epicycli imas ab

ſides

ſides vtriuſq; eccentrici occupat: et ſemel maximè diſtare, cũ idem centrũ epicycli ſummas eorundem eccentricorum abſides tenet. Liquet & hoc, centrũ epicycli reſpectu ſui eccentrici moueri velocius ad apogæum, tardius ad perigæũ, contra quàm in tribus ſuperioribus et Veneris: reſpectu zodiaci verò tardius ad apogæũ, velocius ad perigæum, idq; demonſtratu facile diagrammate deſcripto in hunc modum.



Liquet & hoc, quòd centrum epicycli Mercurij in quauis integra reuolutione bis percurrit circulos agitantes abſides eccentrici anomaliæ, propter motum abſidum reciprocum, & tamen ſemel tantùm eſt in apogæo ſui eccentrici, & ſemel in perigæo, in quo diſcrepat à Luna. Cum enim centrum epicycli Lunæ bis peragret circulum circumagentem apogæum eccentrici in partem contrariam, bis etiam quouis menſe reperitur in apogæo eiuſdē eccentrici, bis in perigæo: in Mercurio etſi centrū epicycli bis percurrit circulum agitantē abſides, tamen ſemel tantùm in apogæo eſt, ſemel in perigæo. Ratio diuerſitatis eſt, quòd centrum eccentrici Lunæ circumiens centrum terræ totum peragrat zodiacum, & eodem circumducit ſecum abſides: centrum eccentrici Mercurij contra nō deſcribit ambitum circa mundi centrum, propterea abſides non aguntur per totum zodiacum, ſed reciproco motu vltra citraq́, abſides eccentrici æquatoris ad certos ac præſtitutos efferuntur limites. Differunt autem inter ſe motu apogæum & perigæum eccentrici anomaliæ. Nam cum ad centrum parui circuli abſides deſcribant angulos æquales motu ſuo, fiunt anguli veri motus ad

tus ad centrum mundi inæquales, maior quidem is quem apogæum deſcribit, minor quem perigæum. Idcirco & apogæi motus velocior eſt, perigæi tardior. Hæc de anomalia eccētri monuiſſe ſatis ſit, in qua ſemper hoc ſit in cōſpectu, quòd epicyclus planetam circumducat, epicyclum eccentricus anomaliæ motu longitudinis per zodiacum, & quòd motus longitudinis æqualis in Mercurio idem ſit cum æquali motu Solis, quantum ad diurnos medios motus attinet, & periodicos, & quòd Mercurius motu æquabili, eodem tempore percurrat zodiacum quo Sol,

DE HYPOTHESI EPICYcli, qua explicatur motus anomaliæ ſeu παραλλάξεως.

EPICYCLVS *duobus agitatur motibus, vt in Venere, & tribus ſuperioribus, vno in longitudinem, altero in latitudinem, qui dupliciter variatur, de hoc poſtea dicemus. Motus longitudinis epicycli, quem motum anomaliæ & παραλλάξεως ſeu commutationis & diuerſitatis vocant, æquabilis eſt ſuper centro eccen-*

eccentrici æquatoris, vehitq́ planetam in parte ſuperiore ad apogæum in conſequentia, in inferiore ad perigæum in præcedentia: quo poſitu congruere Φαινόμενα cum hypotheſibus demonſtratio oſtendit. Motu diurno conficit partes 3. prim. 6. ſecund. 24. tert. 14. Periodum vnam abſoluit diebus 115. horis 21. prim. 5. Dimidia diameter epicycli eſt partium 22. cum ſemiſſe. Veneris 43. partiũ, cum ſextante, ſcilicet qualium diameter dimidia eccentrici vtriuſq́ eſt partium 60.

DE RATIONE MOTVVM Mercurij ad reliquos.

CVM Luna hoc conuenit Mercurius, quòd habet centrum eccentrici mobile, et conſequẽter ipſas etiam abſides mobiles, quodq́ circulum abſidum centrum epicycli Mercurij ſui eccentrici agitatione annuo ſpatio bis percurrit. Sed hoc differt, quòd centrum eccentrici Mercurij non deſcribit circellum circa mundi centrum, non deſcripti circelli ambitus includit centrum mundi, vt in Luna, ſed deſcribitur ambitus circelli peculiari centro extra mundi centrum:

centrum: idcirco nec abſides eccentrici Mercurij totum peragrant zodiacum, vt abſides Lunares, ſed intra terminos certos ac deſtinatos huc illuc volutantur. Quapropter ſicut centrũ epicycli Lunæ, propter motum centri eccẽtrici, menſtruo ſpacio deſcribit ſchema φακοειδὲς ſeu lenticulare, ſic centrum epicycli Mercurij, vt diximus, ὠοειδὲς ſeu ouale. Cum tribus ſuperioribus & Venere congruit Mercurius, quantum ad genus in motu longitudinis & latitudinis, et motu planetæ ipſius in epicyclo tardiore ad perigæum, velociore ad apogæum. Sed in motu ſecundùm longitudinem zodiaci differunt, quòd quanquam ad apogæũ ſui eccentrici altiſſimus eſt, & motu tardiſſimus, tamen ad perigæum eccentrici nec terræ proximus eſt, nec motu velociſſimus, ſicut tres ſuperiores & Venus, ſed in alijs duobus punctis, quæ vtrinq; triente circuli ab apogæo eccentrici æquatoris diſtant, quod demonſtratum eſt. Eſt & differentia, quantum ad mutuas ſectiones peripheriarum vtriuſq; eccentrici: in tribus ſuperioribus enim & Venere mutuæ ſectiones eccentricorum fixæ quidem non ſunt, promouentur tamẽ motu tardiſſimo, eo ipſo ſcilicet, quo apogæa

eorundem promouentur. Nam centrũ vtriuſq; eccentrici, vt ſæpe indicatum, in eadem recta linea conſiſtit cũ mundi centro, & fiunt hæ mutuæ ſectiones eccentricorum per 10. tertij element. in duobus punctis collocatis in linea recta, quæ lineæ augis inſiſtens ad angulos rectos, in puncto quod medium eſt inter vtriuſq; eccentrici centra, pertingit vtrinq; ad ambitum eccentrici anomaliæ, idq; per 4. primi elementorum. Definitionem circuli & hypotheſin æqualitatis eccentrici vtriuſq; demonſtratu planum eſt. In Mercurio res aliter ſe habent. Cum enim centrum eccentrici anomaliæ euagetur extra lineam abſidum eccentrici æquatoris, ea ratione, vt circum quoddam punctum lineæ apogæi fixum, quod medium eſt inter centrum eccentri æquatoris & centrum eccentrici anomaliæ, deſcribat circellum motu contra ordinem ſignorum: ideo neceſſe eſt has ipſas ſectiones in Mercurio perpetuò loco moueri cõtra ordinem ſignorum. Semper enim recta linea in mutuas eccentricorũ ſectiones pertingens, tranſibit per medium lineæ rectæ à centro eccentrici æquatoris ad centrum eccentrici anomaliæ productæ, & quidem ad angulos rectos. Tunc autem cen-

trum

trum epicycli Mercurij occupabit mutuas ſectiones eccentricorum, cum ab apogæo eccentrici æquantis receſſerit partibus 58. cum triente, motu medio. Et in eo ſitu abeſt à centro terræ partibus 61. talibus, qualium 60. habet dimidia diameter eccentrici. Nam, vt dictum eſt, maxima diſtantia Mercurij apogæi à centro mundi partiũ eſt 55. prim. 33. perigæi part. 57. Si verò centrum eccentrici anomaliæ fixum eſſet, ſicut in tribus ſuperioribus & Venere, tunc Mercurius cõſtitutus in perigæo, abeſſet à centro terræ partibus 51. detractis ſcilicet de dimidia diametro eccentrici verſus perigæum partibus 9. quæ dimidiæ diametro ad conſtitutionem lineæ apogæi accedunt verſus apogæum.

ANALOGIÆ MOTVS PLAnetarum omnium ad motum Solis.

SINGVLI planetæ ſuis quibuſdam & certis legibus Solis motui ſunt annexi, ita vt Sol videatur eſſe moderator & gubernator motuum cæleſtium omnium, & planetis ceu dictare & præſcribere leges motuum, quas violare illis nõ licet. In Luna eccentricus epicyclum

circumagens, & circulus abſides proferens ex hypotheſi ea lege mouentur in partes diuerſas, vt ſi centrũ epicycli Lunæ ſit extra abſides, epoche media Solis ſemper verſetur in medio inter centrum epicycli Lunæ & apogæum eccentrici, & in omni coniunctione Lunæ cum Sole coëunt in vno cæli puncto epoche media Solis, epoche media Lunæ & apogæum eccentrici Lunæ. In oppoſitione ex aduerſo obijciuntur media epoche Solis, media Lunæ epoche, & apogæum eccentrici eiuſdem. In dimidiationibus ſit centrum epicycli Lunæ in perigæo, corniculata vero Luna & ἀμφίκυρτος teneat puncta mediocris tranſitus. Tres ſuperiores reſpiciunt Solem, primò tempore periodico anomaliæ ſeu motus planetæ in epicyclo, ita vt in omni coniunctione teneant apogæa ſuorum epicyclorum, in oppoſitione perigæa, & periodi anomaliæ ac longitudinis, id eſt, conuerſiones eccentricorum & epicyclorum ex hypotheſi iunctim adæquent periodos Solares. Secundò qualitate motus epicyclorum in longitudinem & latitudinem. Motu longitudinis, quia apogæi in conſequentia, perigæi in antecedentia feruntur: motu latitudinis, quia apogæi & perigæi aliam habent latitu-

latitudinem, aliam rurſus cum ſunt in punctis mediocris tranſitus epicyclorum, ſicut dicetur. Duo planetæ inferiores, Venus & Mercurius conueniunt cum Sole, Venus quidem tempore periodico motus longitudinis ſeu ex hypotheſi eccentrici, & vniuerſim, toto motu longitudinis medio à medio motu Solis ſimplici non diſcrepat, et veſpertina apogæum epicycli obtinens fertur in conſequentia, matutina perigæũ poſſidens in antecedentia repit: Mercurius tempore periodico cum motus longitudinis ſeu eccentrici anomaliæ, tum circuitu centri eccentrici anomaliæ & reciproca agitatione abſidum eccentrici. Annuo enim ſpacio hæ conuerſiones omnes abſoluuntur, & vt in Venere vniuerſim medius motus longitudinis Mercurij non differt à medio motu Solis ſimplici. Secundò quòd veſpertinus in ſuo epicyclo habet apogæũ, perinde vt Venus matutinus perigæum. In omnibus itaque planetis conſiderari neceſſe eſt præcipuè medium motum Solis. In Luna quidem propter motum apogæi, vel motum longitudinis Lunæ à Sole, qui duplicatus vt dictum eſt, motum apogæi oſtendit, per quem προσθαφαίρεσιν centri vel ſecundi epicycli elicimus.

In tribus ſuperioribus ad cognoſcendam diſtantiam planetæ à medio apogæo epicycli, id eſt, ad anomaliam mediam cognoſcendam, vel potius ad anomaliam planetæ vtranq; eccentrici, & epicycli, quarum arcus oſtendimus eſſe ſimiles. Deniq; in duobus inferioribus, idem eſt medius motus longitudinis ipſorum cum medio motu Solis. Præterea & hoc conſiderandũ eſt, quòd minimos habent epicyclos planetæ, qui à medio Sole diſtant maximè, vt extremi duo Saturnus & Luna: maiores habent qui hos extremos proximè ſequuntur Iupiter et Mercurius: maximos, qui medio Soli ſunt proximi, idq; propter diuerſas conuerſiones ſeu ἀποκαταστάσεις anomaliæ, quæ planetis reſpectu Solis accidit. Tardiſſimè enim omnium Sol Martem aſſequitur, citius Iouem, multò citius Saturnum: & ex inferioribus tardiſſimè omnium ad Solem Venus reuoluitur, citius Mercurius, citius vtroq; Luna, propterea tardiore motu epicyclos ſuos conficere ponuntur planetæ qui Soli ſunt proximi, velociore remotiores, celerrimo remotiſſimi, & citius inferiores quam ſuperiores, Luna citius quàm Saturnus, Mercurius citius quàm Iupiter, Venus citius quàm Mars.

Vocabulo-

SCHEMA OSTENDENS orbes & centra in Theoria Mercurij.



Vocabulorum quibus deſignantur puncta, lineæ, motus, προσθαφαιρέσεις epocharum, arcuum & angulorum, quorum vſus eſt in calcu-

latione motus Mercurij, eadem prorſus eſt ratio, & vſus idem in canonibus Copernici & Prutenicis, qui in tribus ſuperioribus & Venere, propterea noua repetitione nulla hic opus eſt.

De motu Plane-
TARVM IN LONGItudinem, pars Secunda.

ET planetas & luminaria non media inter mundi polos incedere via, ſed ferri ac decurrere ſub extremo cælo motu obliquo, circa polos alios, à mundi polis diuerſos, & ſuo quidem ac proprio ſingulos perpetuò, obſeruationum conſenſu certum eſt. Propter hanc cauſam artifices obſeruationum ductu,

ductu, planetarum iter in cælo obliquo tranſuerſoq́; poſitu definierũt, cum latitudine verſus polos vtrinq; extenſa, quæ ceu deſignatis metis concluderet & coërceret excurſus & euagationes omnes omnium. Hoc iter zodiacum appellarunt, eoq́; comprehenderunt omnes omniũ planetarum obliquos circulos, quos vocarũt λοξὺς κύκλυς. Metas autem & limites huius lati circuli hoc modo definierunt. Primò qua via Sol incederet, et ad quas metas ab æquatore efferatur, atq; vbi reſiſteret curſu retorto, deniq; quæ ſit illius circuli, quem annuo curſu deſcriberet λοξότης ad æquatorem medium, explorarunt: et in hac cõſideratione animaduerterunt, quouis anno Solem bis tranſire æquatorem, & ab his punctis diſcedentis Solis digreßiones ab æquatore æſtiuas pares eſſe hybernis, minimas minimis, maximas maximis. Vnde ratiocinati ſunt, in eodem ſemper Solem ſeſe continere itinere, neque ab hoc exorbitare. Hunc Solis ſub cælo inceſſum reſpectu medij æquatoris & polorum mundi obliquum, vocarunt Solis obliquitatem & declinationem; quam maximam eſſe comprehenderunt partium 23. prim. 52. ſed non inuariabilem, de qua re poſtea dicetur. Circu-

lum autem, cuius ceu veſtigia hoc inceſſu obliquo Sol deſignat, & λοξὸν κύκλον ſimplicem, & reſpectu latitudinis zodiaci κύκλον διὰ μέσων, circulum per medium ſignorum vocarunt, inde quòd hunc circulum ſtatuerunt medium, quo latitudo zodiaci dirimeretur in duas partes æquales, quarum vtraq; partibus 8. conſtaret, & altera à medio hoc circulo in boream, altera in auſtrum extenderetur. Solis iter poſtquam inueſtigaſſent, & notaſſent ſimplicibus incluſam metis, attẽderunt cæterorum motus, quos vbi comperiſſent, interea dum zodiacum obeunt, nec Solis inhærere veſtigijs, nec Solis exemplo in vno eodemq; ſe cõtinere limite (Luna excepta) ſed vagari hinc inde longè obliquiore varietate, ordinata tamen & non incerta. Hoc igitur cum animaduertiſſent, euagationes cæterorum omnium obliquas reſpectu Solis, ad viam Solis velut canonem et normam, ſicut Solis obliquitatẽ ad medij æquatoris normam direxerunt & examinarunt, vocaruntq; has euagationes eorum atq; excurſus à via Solis κινήσεις κατὰ πλάτος, id eſt, motus in latitudinem, ad diſcrimen alterius motus in longitudinẽ zodiaci, eò quòd interea dum circumeunt

Κίνησις κατὰ πλάτος.

eunt zodiacum, metiendo amplitudinem ambitus illius ſecundùm longum, nō in eodem plano perpetuò procedunt, ſed ab hoc excurrūt verſus alterutrum polorum, metiendo etiam latitudinem eiuſdem, quam ex planetarum euagationibus à media via Solis definierunt vtrinq; partibus octonis, & vniuerſa latitudo zodiaci ſit partium 16. vnde ſegmenta partium zodiaci Ptolomæus περίσμαλα *vocauit. Reliquarum etiam ſtellarum loca ad eandem viam Solis retulerunt, et accommodarunt, ductis magnis circulis per eclipticæ polos, & ſtellarum loca, vocaruntq;* μῆκος *ſeu longitudinem ſtellæ, locum quem in zodiaci longitudine, à certo principio æſtimata, vt pote à principio Arietis octaui orbis, vel æquinoctio apparente teneret.* πλάτος *verò diſtantiam eiuſdem ab ecliptica verſus alterutrum polorum eius. Ab hac latitudine diſtinxerunt eam, quam vocarunt ſtellæ declinationem. Eſt enim ſtellæ declinatio diſtantia eius ab æquinoctiali, et numeratur in circulo magno per polos mundi ſeu æquatoris, & verum ſtellæ locum deſcripto, quem linea recta ex centro mundi per centrū ſtellæ eiecta deſignat.* πλάτος *ſeu latitudo ſtellæ eſt diſtantia eius*

à cir-

à circulo Solis ſeu ecliptica, quæ numeratur in circulo magno deſcripto per polos eclipticæ & verum locum ſtellæ. Cumq; tam ecliptica quàm æquator diuidant cœlum in duo hemicyclia æqualia, quarum vnum boreale eſt, alterum auſtrinum, quæ à media ecliptica diſſident in boream ſtellæ, latitudinem borealem, quæ in meridiem, auſtrinam, & planetæ cum à medio Solis itinere diſcedunt in ſeptentrionem, latitudinem borealem, cum in meridiem, auſtrinam habere dicuntur. Sol latitudinem nullam habet, quòd ſuo inceſſu deſcribit terminũ, à quo latitudines omnes æſtimantur: cæteri planetæ à via Solis omnes diſcedunt, ſed non vno modo.

DE LATITVDINE LVNÆ.

LVNAM animaduerſum eſt quouis menſe bis occupare planum eclipticæ, & ab his punctis recedentem paulatim remoueri ab ecliptica, donec ad interuallũ partiũ quinq; deſtiterit inuariabiliter, creſcente ſcilicet interuallo ab ecliptica, & decreſcente ordinatè, pro ipſius vel à punctis illis in quibus eclipticã

tenet

tenet receſſu, vel ad eoſdem acceſſu. Ob hanc ab ecliptica euagationem attributus eſt Lunæ eccentricus obliquus, de cuius obliquo ſuper eclipticam inflexu fit, vt ſeſe mutuò planum huius obliqui eccentrici Lunæ et planum eclipticæ interſecent, cuius interſectionis ſeu inclinationis mutuæ planorum angulus eſt partium quinq;, perinde ac ſe mutuò ecliptica & æquator interſecant, cuius interſectionis angulum metitur maxima Solis declinatio. Hanc latitudinem Ptolemæus vocat ἔγκλισιν, ab inclinatione mutua planorum obliqui eccentrici Lunæ & eclipticæ. Sicut autem puncta mutuæ ſectionis eclipticæ & æquatoris vocantur æquinoctialia, & puncta eclipticæ ab æquatore longiſſimè diſſita vocantur ſolſtitialia τροπικὰ, ſic puncta mutuæ interſectionis planorum Solis & Lunæ vocantur σύνδεσμοι, id eſt nodi, Ptolemæo & Plinio commiſſuræ abſidum, quorum alter σύνδεσμος ἀναβιβάζων, id eſt, nodus euehens vel caput Draconis, alter σύνδεσμος καταβιβάζων ſeu nodus deuehens & cauda Draconis vocatur. Maximæ latitudinis puncta vocantur πέρατα ſeu termini, quorum qui ab ecliptica in boream diſtat, boreus limes πέρας βόρειον,

qui in

qui in auſtrum, limes auſtrinus dicitur, πέρας νότειον. Venaberis autem veram latitudinem Lunæ per verum motum latitudinis eiuſdem immiſſum in canonem latitudinũ. Verum motum latitudinis autem conficies, ſi à medio motu latitudinis προσθαφαίρεσιν primi epicycli deduxeris, cum anomalia æquata fuerit hemicyclio minor, vel adiunxeris eidem cum illa maior fuerit.

DE LATITVDINE TRIVM ſuperiorum.

TRES ſuperiores dupliciter ſuas ab ecliptica euagationes variare artifices deprehenderunt. Primùm enim ſcrutati ſunt vbi nam eſſent, & quantum ab ecliptica diſtarent extremi limites boreæ latitudinis, quos inuenit Ptolemæus in Saturno quidem circa principium Libræ, diſtantia ab apogæo ſui eccentrici 50. partium contra ſeriem ſignorum: in Ioue itidem circa principium Libræ diſtantia ab apogæo ſui eccentrici 20. partium ſecundùm ſeriem ſignorum: in Marte verò circa finẽ Cancri, propemodum in apogæo ſui eccentrici. Copernicus

perticas noſtris temporibus eiuſdem latitudinis ſeptentrionalis excurſus reperit, Saturni quidem in 7. Scorpij, Iouis in 27. Libræ, Martis in 27. Leonis, ſicut & apogæa mutata inuenit. Secundò has ipſas euagationes annotarunt variari in congreſſu cum Sole et diametro eiuſdem. Soli enim oppoſitos & ἀκρονύχους compererunt longius excurrere ab ecliptica, quàm in vllo alio ſitu, in hemicyclio quidem boreo in boream, auſtrino in auſtrum. Hinc conclucluſerunt, ſicut in longitudinis, ſic in latitudinis motu duplam accidere differentiam tribus ſuperioribus, vnam reſpectu diuerſarum zodiaci partium in prædictis punctis extremorum limitum, alteram reſpectu Solis. Illam igitur hypotheſi eccentrici, hanc ὑποθέσει epicycli explicarunt. Quantum ad priorem, eccentricũ quem tribuerunt ſingulis reſpectu eclipticæ fecerunt obliquum, ſicut in Luna, ea lege & conditione, vt ab ecliptica in duobus oppoſitis punctis inter ſecaretur, quæ Ptolemæus συνδέσμους vocat ἀναβιβάζοντα καὶ καταβιβάζοντα: duobus alijs ab eadem ecliptica maximè diſtaret, quæ πέρατα vocat, vno inclinatus in boream, quod eſt πέρας βόρειον, altero in auſtrum, quod eſt πέ-

ρας

ϱας νότειον. Hæc & interſectionum, & maximæ inclinationis eccentricorum puncta transferuntur paulatim in conſequentia, eodem cum abſidibus motu. Angulus autem inclinationis planorum eccentricorum & eclipticæ in Saturno eſt partium 2. prim. 27. in Ioue partiũ 1. prim. 24. in Marte partium 1. Quantum igitur attinet ad hanc inclinationem plani eccentricorum ad planum eclipticæ, diſtant planetæ plurimum ab ecliptica, centro epicycli motu eccentrici delato ad alterutrum extremorum limitum, boreum vel auſtrinum: eſtq́, hæc inclinatio fixa. Rurſus centro epicycli conſtituto in nodis, carent hac latitudine, & in toto hemicyclio eccentricorum boreo centrũ epicycli ad ſeptentrionem, in oppoſito ad meridiem ab ecliptica fertur. Quantum ad alteram in latitudine differentiam attinet, quæ ab habitudine ad Solem dependet, epicyclum, quem in Luna propter ſimplicem latitudinem includunt plano eccentrici, ad eum modum, vt ab eo in neutram nutet partem, illum igitur in trium ſuperiorum eccentricis obliquè locant, ita vt duabus poſitis diametris epicycli, vna abſidum, quæ per centrum epicycli & abſides ſummam imamq́, tranſit, al-

ſit, altera quæ huic in iiſdem centris tranſuerſum inſiſtit ad angulos rectos in eodem plano. Illam abſidum diametrum, cum ſuperiore medietate epicyclorum in qua ſunt apogæa, conſtituerunt nutare introrſum intra eccentrici & eclipticæ planum: hanc cum inferiore medietate, in qua ſunt perigæa, extrorſum à plano eclipticæ & eccentrici. Ob eam cauſam, quòd tres ſuperiores in perigæis epicyclorum ab ecliptica maximo interuallo diſiungi compertum eſt. Huius ἐγκλίσεως epicycli ad planum eccentrici talis eſt tradita ratio ab artificibus, propter φαινόμενα: planum epicycli nunquam iungitur plano eccentricorum, vt in Luna, ſed ab hoc perpetuò ſuper diametro tranſuerſa, quam vocant diametrum mediocris tranſitus, ſeu diametrum longitudinum mediarum epicycli, quæ vt diximus, ad alteram abſidum diametrum epicycli perpetuò in eodem plano exiſtit perpendicularis, inclinat. Hæc inclinatio non eſt fixa, vt prior eccentrici ad eclipticam, ſed vagatur vltra citraq́, tali lege, cum centrũ epicycli motu ſui eccentrici occupat nodum euehentem, diameter abſidũ epicycli omnis mutationis ſeu inclinationis expers, conſiſtit in plano eccentri-

corum, ipſum verò epicycli planum iungitur plano eclipticæ. Inde diſcedente centro epicycli, diameter abſidum epicycli incipit paulatim recedere à plano eccentrici, ſuper diametro longitudinum mediarum, ita vt epicycli medietas, quæ perigæũ eſt, infle ctatur in eam mundi plagam, in quam epicycli centrum cum eccentrico vergit: altera in qua eſt apogæum, retorqueatur introrſum verſus eclipticam, eò vſq; donec centrum epicycli motu eccentrici deflectatur ad limitem boreum maximæ latitudinis eccentrici. Inde verò recedente centro epicycli, reflectitur paulatim diameter abſidũ ad planum eccentrici, donec centro epicycli adducto ad nodum deuehentem, rurſus diameter abſidum planum eccentrici occupat, et planum epicycli plano eclipticæ applicatur, ſicut ad nodum euehentem: interea tamen maximè à plano eccentrici declinante diametro longitudinum mediarum inuerſione obliqua, vt nunquam planum epicycli à plano eccentrici concludatur. Sic per alterum hemicyclium eccentrici auſtrinum idem fit eadem lege. Propter hanc vagam diametri abſidum in partem vtranq; ab eccentrico euagationem, anguli inclinationis plani epicycli ad planum

planum eccentrici variant. Eſt enim angulus inclinationis epicycli ad eccentricum in Saturno partium 4. cum ſemiſſe, in Ioue 2. cum ſemiſſe, in Marte 2. cum quadrante, ſcilicet quando centrum epicycli alterutrum terminorum boreum vel auſtrinum obtinet. Sed his angulis reſpondent inæquales arcus latitudinum, ob diuerſam planetarũ motionem à mundi centro. In Saturno cum centrum epicycli terminũ boreum, planeta verò apogæũ epicycli obtinet, latitudo planetæ eſt partium 2. prim. 3. cum eſt in perigæo planeta, latitudo eſt partium 3. prim. 3. ſeptentrionalis. Contra cum centrum epicycli alterum oppoſitum terminum auſtrinum poſſidet, & planeta eſt in apogæo epicycli, latitudinem habet partium 3. prim. 5. cum in perigæo partium 3. prim. 1. auſtrinam. In Ioue ſimiliter, cum centrum epicycli eſt in termino boreo, planeta verò in apogæo epicycli, latitudinem habet partis 1. prim. 6. cum in perigæo partium 3. prim. 5. ſeptentrionalem. Contra cum centrum epicycli eſt in termino auſtrino, & planeta in apogæo epicycli, latitudinem habet partis 1. prim. 4. cum in perigæo partium 2. prim. 8. auſtrinam. In Marte cum centrum e-

picycli habet terminum boreum, & planeta eſt in apogæo epicycli, latitudinem habet partis o. prim. 5. cum in perigæo, partium 4. prim. 21. borealem. Contra cum terminum auſtrinum habet, & planeta apogæum tenet, latitudinem habet partis o. primor. 2. cum in perigæo partium 7. primor. 30. auſtrinam. Ex his liquet, quòd axis ſuper quo fit conuerſio epicycli in longitudinem, centro epicycli in nodis conſtituto, ſit parallelus axi eclipticæ, eò quòd plana epicycli & eclipticæ iungantur. Quare cũ axes ſuis planis inſiſtant perpendiculariter per 6. vndecimi, erunt paralleli. Manifeſtum eſt & hoc, quòd planetæ corpus, centro epicycli extra nodos verſante, ſi decurrat per ſuperiorem epicycli medietatem verſus apogæum, conſiſtat intra plana eccentrici & eclipticæ: ſi per inferiorem verſus perigæum, planum eccentrici ſit medium inter planetæ corpus & eclipticam. Et latitudines trium ſuperiorum boreales erunt, à nodo euehente, vſq; ad nodum deuehentem per terminum borealem, aſcendentes, dum planeta aſcendit in ſuo epicyclo, deſcendentes, dum vice verſa in ſuo epicyclo idẽ deſcendit: auſtrinæ verò erunt latitudines à nodo deuehente ad no-

dum

dum euehentem, per limitem auſtrinum, & aſcendentes quidem, quando in ſuo epicyclo planeta aſcendit, deſcendētes autem, quando idem deſcendit. Deſcendit autem planeta in ſuo epicyclo ex eo tempore, quo Sol ab eius coitu diſcedit vſq; ad poſitum ἀκρόνυχον, quando Soli ex diametro obijcitur, aſcendit reliquo tempore à poſitu acronycho vſq; ad σύνοδον. Hæc eſt tota varietas duplicis latitudinis trium ſuperiorum, huius demonſtrationem petant ſtudioſi à Ptolemæo, Regiomontano & Copernico.

DE CALCVLO LATITVDINIS planetarum trium ſuperiorum.

CVM duplex ſit latitudo trium ſuperiorum, altera eccentrici, altera epicycli ex hypotheſi, duo in tabulis Prutenicis canones habentur, in quorum priore anomalia eccentrici æquata ſuppeditat ſcrupula proportionalia, in poſteriore anomalia commutationis ſeu epicycli æquata ſuppeditat latitudinem ipſam, de

qua eruta pars proportionalis congruens ſcrupulis proportionalibus, oſtendit latitudinẽ quæſitam, quæ in Saturno, quando coæquata anomalia eccentrici maior eſt partibus 40. & minor partibus 290. auſtrina eſt, per reliquas verò anomaliæ partes borea. In Marte idem canon ſuppeditat & ſcrupula proportionalia & latitudinem, quæ an ſit borea vel auſtrina, indicat ἐπιγραφή.

DE LATITVDINE DVORVM inferiorum Veneris & Mercurij.

VENEREM & Mercurium obſeruarunt artifices alijs quibuſdam modis excurrere ab ecliptica, certa tamen lege ſeruata ad abſides medias ſummas & imas. Nam in punctis mediarum abſidum, cum diſtant centra epicyclorum ab apogæis eccentricorum, vel planetæ ab apogæis epicyclorum quadrante circuli integro, deprehẽderunt eos reſpectu zodiaci quidem latitudinis omnis expertes cõſiſtere in ipſa ecliptica, reſpectu Solis autem, ſi ſimul ſunt in ſuis epicyclis apogæi circa emerſionem veſpertinam,

tinam, vel occultationem matutinam, Venerem maximè boream, Mercuriũ maximè auſtrinum videri. Contra ſi ſunt perigæi in ſuis epicyclis, quando veſperi occultantur & emergunt matutini, Venerem auſtrinam, Mercurium borealem conſpici. In altero oppoſito puncto mediarum abſidum cum diſtant ab apogæis eccentricorum dodrante, ſeu 270. partibus contra, Venerem apogæam in ſuo epicyclo auſtrinam, Mercurium apogæum borealem: & vice verſa, Venerem perigæam in epicyclo borealem, Mercurium perigæum auſtrinum videri. Rurſum ſi ſunt in apogæis eccentricorum centra epicyclorum, artifices inuenerunt Venerem matutinam in latitudine borea, veſpertinam in auſtrina: Mercurium contra matutinum in auſtrina, veſpertinum in borea latitudine. Cum in oppoſito perigæi loco ſunt, reppererunt Venerem matutinam in auſtrina, veſpertinam in borea: Mercurium verò matutinum in borea, veſpertinum in auſtrina latitudine. Atq; in his locis vtriuſq; inuenerunt Veneris ab ecliptica euagationem boream ſemper eſſe maiorem auſtrina eiuſdem: contra auſtrinam Mercurij inuenerunt ſemper maiorem

quàm boream eiuſdem. Inde duplicem latitudinem in his duobus, & vniuerſim triplicem ſunt ratiocinati. Primam quæ in medijs abſidibus accidit, quam λόξωσιν Ptolemæus vocat, ſeu obliquationem, vulgò reflexionem epicyclorum. Alteram quæ in ſummis imiſq; abſidibus epicyclorum accidit, quam ἔγκλισιν epicyclorum et inclinationem nominat. Tertia quæ his coniuncta, vocatur ἔγκλισις eccentricorum, vulgò deuiatio, quæ ſummis imiſq; abſidibus eccentricorum & punctis inter has medijs contingit, & Veneri ſemper eſt borealis, Mercurio auſtrina. Inter hos quatuor terminos alternatim inuicem commixtos, creſcunt & decreſcunt latitudines horum duorum planetarum.

Quomodo triplex differentia in latitudine Veneris & Mercurii ab artificibus ſit explicata.

Hanc triplicem in latitudine Veneris & Mercurij differentiam hypotheſi eccentricorum & epicyclorum artifices explicarunt in hunc modum: eccentrico tribuerunt poſitum obliquũ vt in tribus ſuperioribus, ea lege, vt ab ecliptica interſecetur in duobus punctis oppoſitis, quæ nodorum appellatione, vtrinq; ad apogæo & perigæo eccentrici ipſorum diſtant quadrante circuli ſeu 90. gradibus, duobus alijs punctis eccentrici ab ecliptica maximè diſſidẽtibus, quæ non differunt

differunt ab apogæis et perigæis eccentricorum, ſuntq́; hæc puncta in Venere fixa, in Mercurio mobilia, ſicut de apogæis ſupra dictum eſt. Hemicyclia autem eccentricorum, quæ nodis diſtinguuntur, Ptolemæus diſcernit κατὰ τὸ ἀφαιρετικὸν καὶ προσθετικὸν ἡμικύκλιον, in quorum altero προσθαφαιρέσεις longitudinis ſeu eccentrici abijciuntur, in altero adijciuntur, vt declaratum eſt ſupra. Cum autem, vt diximus, borea Veneris ab ecliptica euagatio ſemper ſit maior quàm auſtrina, Mercurij contra auſtrina ſemper ſit maior borea, tribuerunt eccentricis horum planetarum præter motum obliquum in longitudinum motum librationis, vt inclinatio eccentrici ad eclipticam, quam vulgò deuiationē nominant, non ſit fixa quemadmodum in tribus ſuperioribus, ſed mutetur continuè, plano eccentricorū accedente ad planum eclipticæ, & deinde recedente alternatim.

Illius librationis talis explicatur ratio. Cum centrum epicycli obtinet nodum euehentem, planum eccentrici planetæ vtriuſq; ſtatuitur iungi plano eclipticæ, & intra ambitum eiuſdem comprehendi: diſcedente inde centro epicycli, medietas eccentrici quæ epicyclum vehit, inci-

pit deflectere paulatim à plano eclipticæ,in Venere quidem boream verſus, in Mercurio in auſtrum: oppoſita inclinatur in partem oppoſitam,in Venere in auſtrum,in Mercurio in boream, eò vſq; donec centrum epicycli peruenit ad limitem maximæ deuiationis eccentrici,qui idem eſt cum apogæo, angulus autem maximæ inclinationis eccentrici ad eclipticam,in Venere quidem eſt,prim. 20. in Mercurio prim. 90. et arcus maximæ deuiationis Veneris eſt prim. 10. Mercurij prim. 45. Inde retorquente curſum centro epicycli, & alterum nodum deuehentem occupante, planum eccentrici rurſus plano eclipticæ applicatur. Rurſus centro epicycli proficiſcente à nodo deuehente ad alterum limitem deuiationis maximæ in medietate eccentrici inferiore, viciſſim inclinante ſeſe plano eccentrici ad planum eclipticæ,medietas quæ epicyclum excipit, in Venere in boream paulatim accedit,in Mercurio in auſtrum: & ſic conſequenter, vt propter hanc viciſſitudinem acceſſus & receſſus eccentrici ad planum eclipticæ, Venus ſemper ſit èx parte boreali eclipticæ, Mercurius ex parte auſtrali, quantũ ad ipſum eccentricum. Nunquam enim centrum epicycli

Veneris

Veneris in auſtrum, nec Mercurij in boream transfertur. Abſoluitur autem hæc receſſus & acceſſus eccentrici viciſſitudo eo tempore, quo conuerſio centri epicycli ad eiuſdem eccentrici circumactum per zodiacum, id eſt, annuo ſpatio. Et propter hunc ipſum motum librationis eccentrici, quo huc illuc nutat, videtur Veneri & Mercurio addendus eſſe adhuc vnus circulus ὁμόκεντρος *mundo, reliquos includens, cuius motu prædictæ deuiationis librationes peragantur, adductione plani eccentrici ad eclipticam, & viciſſim eiuſdem remotione. Reliquam vniuerſam varietatem euagationis in latitudinem declarant per hypotheſin epicycli, cui tribuerunt deflexionem à plano eccentrici geminam & diſtinctam, quarum vnam* ἔγκλισιν, *id eſt, inclinationem epicycli ad eccentricum, alteram* λόξωσιν, *id eſt, obliquationem nominant, ſeu vt vulgò loquuntur reflexionem.* Ἔγκλισις *fit ijs medietatibus epicycli, quas mediæ eiuſdem abſides definiunt inclinantibus ſeſe ad planum eccentrici, ſuper axe traiecto per epicycli centrum & puncta mediarum abſidũ, quam inclinationem conſequitur, vt diameter abſidum epicycli ſummæ imæq́; planum eccentrici*

trici ſecet & recedat & declinet ab eccentrico abſis ſumma cum ſuperiore epicycli medietate verſus vnã, ima cum inferiore medietate verſus alteram & oppoſitam partem. Hæc inclinatio tali eſt ratione φαινομένοις accommodata, vt cum cèntrum epicycli motu eccentrici ſiſtitur in apogæo eccentrici, ſeu ſuperiore limite maximæ deuiationis, diameter abſidum epicycli in neutram nutet partem à plano eccentrici, vt abſides ipſi in plano eccentrici contineantur, adeoq́ nulla fit epicycli ἔγκλισις. Diſcedente verò centro epicycli ab apogæo eccẽtrici ſeu ſuperiore limite maximæ deuiationis, diameter abſidum epicycli incipit ſe inclinare à plano eccentrici, ea lege, vt ſumma abſis epicycli in Venere verſus ſeptentrionem, in Mercurio auſtrum verſus ſeſe inflectat ab eccentrico, ima in vtroq; verſus oppoſitum, augeturq́ hæc inclinatio continue, donec centrum epicycli quadrantem circuli ab apogæo eccentrici emenſum, occupat ipſos nodos ſeu puncta ipſa zodiaci & eccentrici, quæ tunc, vt dictum eſt, velut coëunt & coaleſcunt in vnum circulum. In eo enim centri epicycli ſitu, inclinatio epicycli, quod ad duas medietates ſupremam & imam attinet,

maxima

maxima eſt, quæ inde diſcedente centro epicycli verſus perigæum eccentrici paulatim decreſcit & minuitur, donec in ipſo perigæo eccentrici prorſus euaneſcat, diametro abſidum reducta ad planum eccentrici, vt rurſus in neutram vergat partem. Ita in toto priore hemicyclio eccentrici, ab apogæo eiuſdem ad perigæum abſides ſummæ epicyclorum diſtant ab eccentrico, in Venere quidem in boream, in Mercurio in auſtrum: & imæ verſus oppoſitum. In altero poſteriore eccentrici hemicyclio contrarium fit. Aſcendente enim rurſum paulatim centro epicycli à perigæo ad apogæum, diameter abſidum epicycli denuò incipit ſeſe inclinare extra planum eccentrici tranſuerſum illud ceu incidens, ita vt ſumma abſis epicycli Veneris in auſtrũ, Mercurij in boream tendat: imæ abſides vtriuſq; in aduerſum, augeſcente ſcilicet inclinatione continuè vſq; ad acceſſum centri epicycli ad alterum nodum, vbi rurſus coëuntibus planis circuli Solis & eccentricorum, maxima fit inclinatio, ſed apogæo Veneris diſtante in auſtrum, Mercurij in boream. Inde verò decreſcente eadem inclinatione continuè, donec reuoluto ad apogæum eccentrici centro epicycli, retrabatur

trahatur diameter abſidum epicycli ad planum eccẽtrici, omni inclinatione ceſſante. Atq; hæc eſt inclinationis epicycli ad planum eccentrici viciſsitudo congruens φαινομένοις.

Λόξωσις obliquatio. *Obliquatio ſeu reflexio, quam λόξωσιν vocat Ptolemæus, fit ijs etiam medietatibus epicycli ſeſe extra planum eccentrici inflectentibus obliquè, quas abſides ſummæ imæq; definiũt, et per medium ſecant puncta mediarum abſidũ, diametro illarũ, quæ diametro ſummæ imæq; abſidũ inſiſtit ad angulos rectos, ſeſe tranſuerſim intorquente, ita vt planum eccentrici ſecet ſuper diametro ſummæ imæq; abſidum, & medietas epicycli ſiniſtra, ſeu prima ſeu orientalis, in qua planeta ab apogæo deſcendit in vnam, altera dextra ſeu occidentalis ſeu præcedens, ſeu ſecunda in alteram vergit partem, velut obliquata. Huius obliquitatis ex obſeruationum iudicio talis eſt deſcripta ratio φαινομένοις congruens, vt cum eccentrici ad eclipticam inclinatione, id eſt, cum deuiatione creſcat ac decreſcat proportione, ſitq; nulla obliquitas ſeu reflexio, cum nulla eſt deuiatio eccentrici: & maxima ſit obliquitas, cũ maxima eſt deuiatio eccentrici. Centro epicycli collocato in nodo aſcendente,*

aſcendente, ipſa diameter mediarum abſidum epicycli conſiſtit in plano eccentrici, neque extrorſum nutat, eſtq; nulla prorſus obliquatio epicycli, ſicut & nulla deuiatio eccentrici. Accedente centro epicycli ad apogæum eccentrici, paulatim intorquetur ad latus diameter mediarum abſidum, ea lege, vt medietas ſiniſtra ſeu orientalis vergat in Venere ad ſeptentrionem, in Mercurio ad auſtrum: oppoſita ſeſe vertat ad partem aduerſam. Fitq; maxima obliquatio cum centrum epicycli apogæum eccentrici, ſimúlque limitem deuiationis maximæ ſuperiorem occupat. Inde ſeſe remouente centro epicycli, diameter mediarum abſidum paulatim replicatur ad planum eccentrici, cui & iungitur, cum peruenit centrum epicycli ad nodum deuehentem. In altera medietate eccentrici contrarium fit. Accedente enim centro epicycli ad perigæum eccentrici, rurſus quæ fuerat eccentrico applicata diameter mediarum abſidum, paulatim ſeſe intorquet, ea lege, vt medietas epicycli ſiniſtra ſeu orientalis in Venere petat auſtrum, in Mercurio boream, oppoſita medietate tendente in aduerſum, eò vſque, donec centro epicycli in

perigæo

perigæo eccentrici conſtituto, diſtent maximè puncta mediarũ abſidum à plano eccentrici, & inde paulatim reuocentur, vt redeant ad eccentricum, interea dum centrum epicycli reuertitur ad nodum euehentẽ. Ptolemæus vt oſtendat, quomodo in cælo fiant hæ ἐγκλίσεις et λοξώσεις epicyclorum, addit illis κυκλίσκους ſeu circellos, de quorum vſu ſtudioſi ipſum videant Ptolemæum & commentatorẽ eius Theonem. Eſt autem angulus inclinationis planum epicycli ad planum eccentrici ad mundi centrũ in vtroque Venere et Mercurio partiũ 6. cum triente. angulo huic diuerſæ latitudines congruunt. Venus enim centro epicycli ipſius in alterutro nodorum conſtituto, ſi ipſa in epicyclo ſit apogæa, latitudinem habet partis vnius, ſi perigæa partium 6. cum triente. Mercurius eodem modo centro epicycli eius collocato in alterutro nodorum, ſi ipſe ſit apogæus, in epicyclo latitudinem habeat vnius partis cum dodrante: ſi perigæus, 4. partium ferè. Angulus obliquationis ſeu reflexionis plani epicycli ad planum eccentrici in Venere ſine notabili diuerſitate ad ſummam imamq́ abſidem eſt partium 5. in Mercurio ad partes quinq́ in apogæo accedit ſemiſsis partis vnius.

tis vnius. Quare maxima obliquatio in vtraq; planeta eſt partium duarum cum ſemiſſe. Ex his manifeſtum eſt, quòd inclinatio eccentrici et obliquatio epicycli congruunt, creſcunt ſimul & decreſcunt, & ſimul etiam euaneſcunt, & ſunt maximæ. Sed inclinatio epicycli ad eccentricũ contrario modo ſe habet, augetur illis decreſcen tibus, & augeſcentibus illis decreſcit, & nulla eſt cum illæ ſunt maximæ. Centro enim epicycli collocato in nodis, nec inclinatio eſt vlla eccentrici, nec obliquatio epicycli, ſed inclinatio epicycli ad eccentrum maxima. Contra centro epicycli abſides eccẽtrici obtinente, inclinatio epicycli nulla eſt, ſed obliquatio epicycli & eccentrici inclinatio maximæ ſunt: propter obliquationem autem epicycli in his duobus inferioribus, axis traiectus per puncta mediorum abſidum nunquam fit parallelus plano eclipticæ, ſicut in tribus ſuperioribus. Has ergo hypotheſes congruere φαινομένοις, ſicut initio expoſita ſunt, collatio oſtendit, & conuincunt demonſtratio atque obſeruatio.

NVMERATIO LATITVdinis horum duorum planetarum, Veneris & Mercurij.

CVM triplex ſit latitudo Veneris & Mercurij, tres diſtincti etiã ſunt ad eas inueſtigandas conditi canones, in quorũ ſingulis latitudines ipſæ explicãtur, & adiuncta ſunt ſcrupula proportionalia, quæ ſeruiunt veræ latitudini eruendæ. Inueſtigaturus igitur latitudinem alterutrius duorum inferiorum, excerpe ſcrupula proportionalia per anomaliam eccentri, latitudinem ipſam per anomaliam epicycli ſeu cõmutationis, hoc obſeruato, vt ex quo canone deſumpſeris ſcrupula proportionalia, ex eodem depromas etiam latitudinem, quæ qualis ſit, boreá ne an auſtrina, oſtendit ἐπιγραφή. Deinde de ſingulis latitudinibus accipe partes proportionales congruentes ſuis ſcruplis proportionalibus, quòd ſi latitudines omnes fuerint vel auſtrinæ, vel boreæ, coniunge eas, vt fiat vera latitudo planetæ: ſi fuerint affectiones diuerſæ, duas eiuſdem affectionis coniũge, vt vel tertia ex his reijciatur, vel ſumma ambarum ex tertia. Relinquetur enim latitudo quæſita, quæ ſemper

ſemper nomen retinet illius latitudinis, à qua ſubtractio facta eſt, vt ſi à borea latitudine fit ſubtractio, quod relinquitur, boream latitudinem indicat: ſi ab auſtrina, auſtrinam.

De ijs phænomenis QVÆ DEPREHENduntur accidere planetis ratione anomaliæ vtriuſq; cum illius quæ ad zodiacum refertur, tum alterius quæ pendet à Sole, inter ſe collata, ſuntq; propria quinq; planetis.

Pars Tertia.

QVINQVE planetis, (quos ſolos inter planetas ſtellas vocant & ἀστέρας, cum Solem & Lunam nominent φωστῆρας & lumina) proprium eſt, quòd in medio curſu longitudinis quo zodiacum obeunt,

interdum progredi & incitari ſecundùm ordinem ſignorum, ποιοῦντες ὑποληπτικὴν φαντασίαν, cum & ὑποληπτικοὶ vocantur, vulgò directi: interdum regredi ſeu retroferri contra ordinem ſignorum καὶ ἀναποδίζειν, ποιοῦντες τὴν προηγητικὴν φαντασίαν, cum quidem & προηγητικοὶ καὶ ἀναποδίζοντες vocantur, vulgò retrogradi: interdum velut repreſſo & inhibito curſu, videntur inſiſtere, τὴν τῶν στηριγμῶν ποιοῦντες φαντασίαν, cum στηρίζοντες vocantur, vulgò ſtationarij. Horum φαινομένων cauſas veteres Mathematicos duplicibus, ijsq́ diuerſis hypotheſibus explicaſſe, Ptolemæus author eſt, lib. 12. magnæ compoſitionis, vbi & Apollini Pergæi meminit, cuius adhuc extant chronica. Priores epicyclum conſtituerunt in homocentro, qui epicyclum ſecundùm ordinem ſignorum prouolueret, à quibus Ptolemaica ratio non multum diſcrepat. Poſteriores excluſo epicyclo, ſolum vſurparunt ἔκκεντρον. Ptolemæus vtriuſq́ repudiatis, ſuam ſecutus rationem, epicyclum cum eccentro coniungit. Dictum eſt autem ſupra, duplicem anomaliæ φαντασίαν quinq́ planetas præ ſe ferre, dum motu longitudinis zodiacum circumeunt, quarum vna hypotheſi

Planetæ ὑπολειπτικοί.

Προηγητικοί.

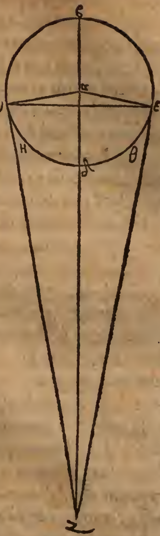
Στηρίζοντες.

theſi eccentrici, altera epicycli explicatur. Eccentricus epicyclum vehit in conſequentia perpetuò, epicyclus planetam circa ſuum centrum agit, in parte ſuperiore ſecundùm ordinē ſignorum, in inferiore contra ordinem. Duæ ſunt itaq; epochæ & duæ lineæ veri motus, vna epicycli in eccentro, altera planetæ in epicyclo: illa perpetuò in conſequentia progreditur, hæc planeta per ſuperiora epicycli decurrente, fertur in conſequentia: eodem volutato per inferiora, retronititur in antecedentia. Cum itaq; vtraq; linea veri motus in conſequentia procedit, planeta directus: cum linea veri motus planetæ plus emetitur regreſſu in antecedentia, quàm linea veri motus epicycli progreſſa in cōſequentia, retrogradus: cum paria emetitur ſpacia vtraque linea in partes oppoſitas, id eſt, cum in conſequentia tantum procedit linea epicycli, quantum repetit in antecedentia planeta, apparet ſtationalis. Quod cum bis fiat, punctum primæ ſtationis vocatur, in quo planeta & deſinit progredi in conſequentia, & primò inſiſtit. Secundæ ſtationis punctum vocatur, in quo planeta à regreſſu primùm inſiſtit. Si itaq; planeta tantùm in epicyclo moueretur, eccentro ipſo ma

nente fixo, id eſt, centro epicycli vni ſemper zodiaci loco adhærente, tunc planeta reuera videretur reſiſtere in duobus punctis epicycli, quæ ſunt ad lineas à centro mundi epicyclum contingentes. Nam circa illas partes epicycli tanquã recta linea potius aſcendere videretur & deſcendere, quàm progredi & regredi. Propter motum autem centri epicycli accidit, vt videatur inhibere curſum in alijs duobus punctis, quæ ſunt perigæo epicycli propiora, quàm contactuum puncta, ſemper tamẽ æqualiter diſtant illa à perigæo, vt ipſa contactuum puncta. Et vocatur arcus προηγήσεως *epicycli arcus, à puncto primæ ſtationis per perigæum ad punctũ ſtationis ſecundæ. Arcus* ἀπολήψεως *ſeu directionis, alter arcus à puncto ſecundæ ſtationis per apogæum ad primæ ſtationis punctum. Quòd autem puncta ſtationũ à perigæo & conſequenter ab apogæo diſtent æqualiter, manifeſtũ eſt. Deſcribatur enim centro* α *epicyclus* β γ δ ε, β *ſit apogæum,* δ *perigæũ,* ζ *ſit centrum mundi. Agatur à centro mundi* ζ *per puncta abſidis vtriuſq; epicycli & centrum eiuſdem linea recta,* ζ δ α β, *& ducantur ad epicyclum ab eodem puncto* ζ *vtrinq; lineæ contingentes* ζ γ

& ζ ε,

& ζε, quibus ad punčta contačtus γ & ε adiungatur linea rečta γε, & connečtatur αγ & αε. Dico ergo arcus γδ & εδ eſſe æquales. Quoniam enim ex hypotheſi lineæ ζγ & ζε epicyclum attingunt, et à centro epicycli α ad punčta contačtus ſunt edučtæ lineæ αγ & αε: itaq; per 18. tertij elementorum, anguli αγζ & αεζ ſunt rečti. Sed per quintam primi, anguli αεγ & αγε ſunt inter ſe æquales. Si itaq; ab æqualibus angulis æquales auferantur, reliquus angulus ζγε reliquo ζεγ erit æqualis, id

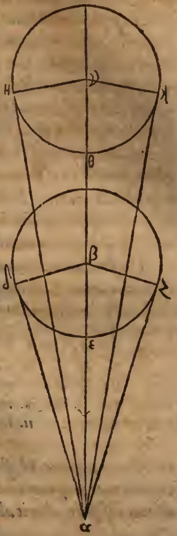


eſt, lineæ contingentes inter ſeſe. Quare per 8. primi, et angulus $\epsilon\alpha\zeta$ æqualis eſt angulo $\gamma\alpha\zeta$, ſuntq́; ad centrum epicycli. Igitur per 26. tertij, arcus $\gamma\delta$, arcui $\epsilon\delta$, eſt æqualis. Etſi autem planeta nō in ipſis contactuum punctis inſiſtere videtur, ſed aliquantò inferius, tamen illa ipſa inferiora puncta ab his contactuū punctis æqualiter diſsident, ob eamq́; cauſam etiā à perigæo, & cum hemicyclia ſint æqualia, etiam ab apogæo. Quod erat demonſtrandum.

Creſcunt autem & decreſcunt arcus curſus directi & regreſsionis propter quatuor cauſas. Prima cauſa eſt mutatio ſitus centri epicycli accedentis ad terram, & recedentis ab eadem, motu eccentrici, quo vehitur, vnde fit, vt idem planeta tantò habeat viciniora puncta ſtationum vero perigæo ſui epicycli, quantò minus centrum epicycli abeſt à perigæo eccentrici. Sit enim centrum mundi α, ex quo educatur linea recta $\alpha\beta\gamma$, in qua aſſumptis centris diuerſis β & γ deſcribantur epicycli æquales, ſcilicet inæqualiter diſtantes à mundi centro, propior epyciclus $\delta\epsilon\zeta$ centro β deſcribatur, remotior $\eta\vartheta\kappa$, centro γ, & ab eodem centro α ducantur lineæ contingentes vtrinq; ad ambitū vtri-

uſq;

uſq; epicycli, ad propiorem quidem lineæ α δ & α ζ, ad remotiorem lineæ α η & α κ, & adiungantur ad puncta contactuũ remotioris epicycli ex centro eius lineæ γ η, & γ κ, propioris verò lineæ β δ & β ζ, ſitq́; perigæum remotioris θ, ε propioris epicycli. Dico ergo puncta η & κ in remotiore epicyclo lõgius abeſſe à perigæo, quàm δ & ζ in propiore. Quoniam enim lineæ α δ & α η contingunt epicyclos, & ad puncta contactuũ à centris epicyclorum ſunt eductæ rectæ lineæ γ η & β δ: anguli ergo β δ α &



$\gamma\eta\alpha$ ſunt recti & inter ſe æquales. Itaq; per 32. primi & per communem ſententiam, reliqui $\eta\gamma\alpha$ & $\gamma\alpha\eta$ æquales ſunt reliquis $\delta\beta\alpha$ & $\beta\alpha\delta$. Sed angulus $\beta\alpha\delta$ maior eſt angulo $\gamma\alpha\eta$ per 21. primi. Reliquus ergo $\eta\gamma\alpha$ reliquo $\delta\beta\alpha$ eſt maior. Quare per 26. tertij arcus $\eta\vartheta$ maior eſt arcu $\delta\epsilon$, & punctum η longius diſtat à perigæo ϑ in remotiore epicyclo, quàm punctū δ à perigæo ϵ in propiore. Quod erat oſtendendum. Eodem modo idem oſtendetur de reliquis punctis κ & ζ, & de alio quocunq; ſitu diuerſo æqualium epicyclorum.

Traduntur autem arcus ab apogæo ad punctum primarum ſtationum, cum centrum epicycli ſummas imaſue aut medias abſides eccentri-

	Satur.		Iouis.		Mart.		Vene.		Merc.	
	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
Apogæum	112.	45.	124.	5.	157.	28.	165.	51.	147.	14.
Abſis media	114.	8.	125.	38.	163.	9.	167.	8.	145.	4.
Perigæum	115.	29.	127.	11.	169.	9.	168.	21.	144.	40.

ci obtinet tanti. &c. Id eſt, ſi centrū epicycli Saturni teneat apogæum eccentrici, et planeta videatur inſiſtere, aberit ab apogæo vero epicycli partibus

partibus 112. prim. 45. id eſt, citra perigæum verum epicycli partibus 67. prim. 15. Eodem modo ſi medias abſides teneat centrum epicycli, & planeta videatur inſiſtere, diſſidebit ab apogæo epicycli partibus 114. prim. 8. citra perigæũ epicycli partibus 64. prim. 31. Eodem modo ſe res habet in Ioue, Marte & Venere: in Mercurio ratio diſſimilis eſt: dum enim centrum epicycli apogæum æquatoris eccentrici obtinet puncta ſtationum ab apogæo epicycli abſunt partibus 147. prim. 14. à perigæo epicycli partibus 32. prim. 46. Circa medias abſides verò diſtant eadem puncta ſtationum à perigæo partibus 34. prim. 56. Quando verò centrum epicycli ab apogæo triente circuli abductum, terris proximum ſit, diſtant illa puncta à perigæo epicycli partibus 35. prim. 31. Ita augetur diſtantia punctorum contra quàm in alijs planetis centro epicycli terris appropinquante, quæ diſtantia rurſus centro epicycli collocato in perigæo eccentrici, diminuitur, vt ſit tantum partium 35. prim. 25.

Secunda cauſa variationis punctorum ſtationalium eſt diuerſa magnitudo epicyclorum. Nam vt ſupra dictum eſt, Saturnus agitur minimo epicyclo, Iupiter paulò ampliore, adhuc maiore

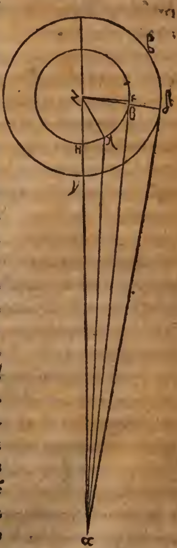
maiore Mercurius, quem ſuperat epicyclus Martis, & omniũ maximus eſt Veneris. Ideóque etiam puncta ſtationum, ſicut præmiſſa tabella declarat, in Saturno maximè diſtant à perigæo, minus in Ioue, adhuc minus in Mercurio, omnium minimè aliàs in Venere, aliàs in Marte. Dimidia diameter epicycli Martis habet dimidias diametros terræ 4085. Iouis 2743. Saturni 2298. Veneris 571. Mercurij 51. Sed hæc ſimplex & abſoluta quantitas epicyclorum hoc in loco reſpicienda non eſt, ſed potius proportio, quam diameter dimidia epicycli vniuſcuiuſq. habet ad dimidiam diametrum ſui eccentrici, quæ quidem proportio à Ptolemæo explicata eſt. Exempli gratia. Dimidia diameter epicycli Veneris eſt partium 43. cum ſextante, qualium 60. dimidia diameter ſui eccentrici habet. At in Marte dimidia diameter epicycli eſt 39. partium cum ſemiſſe, qualium 60. eſt dimidia diameter eccentrici ipſius. Ideo per 8. ſexti element. epicyclus Veneris habet maiorem proportionẽ quàm Martis, vterq. ad ſuum eccentricum. Vnde pronunciamus epicyclum Veneris maiorem epicyclo Martis, cũ ſimpliciter & abſolutè ipſos inter ſe epicyclos

conſi-

conſiderando, ſine collatione eccentricorũ, Martis epicyclus ſit maior. Quod ergo dicitur de magnitudine epicyclorum hoc in loco, intelligi debet de proportione epicyclorum ad ſuos eccentricos, à quibus continẽtur & circumducuntur, cuius proportionis ratione Veneris epicyclus omnium maximus eſt, ſecundo loco Martis. Quòd autem in maiore epicyclo puncta ſtationum ſint propiora perigæo epicycli, in minore remotiora, oſtendemus. Sit centrum mundi α, maior epicyclus ſit β γ δ, minor η κ ε. ſitq́ vterq; deſcriptus ſupra eodem centro ζ, perigæum minoris ſit in puncto η, maioris in puncto γ. Dico puncta ſtationum in maiore epicyclo β δ γ propiora eſſe perigæo γ, quàm in epicyclo minore ε κ η, perigæo η. Ducantur enim ex centro α lineæ contingentes, α δ ad epicyclum maiorem, α ε ad epicyclum minorẽ, ſintq́ puncta contactus δ & ε, & ex centro ζ ad puncta contactuum adiungantur lineæ ζ ε & ζ δ, quarum ζ δ ambitum minoris epicycli ſecet in puncto ϑ. Aut itaq; punctum contactus ε in minore epicyclo cadit intra puncta η & θ, aut in ipſum punctum ϑ, aut vltra hoc. Sed nõ cadit intra prædicta puncta. Si enim poſsibile

eſt,

eſt, cadat in punctũ κ, & adiungantur lineæ rectæ ipſis ζκ & κα. Quoniam itaque lineæ ακ & αδ ex hypotheſi ſi eſt poſsibile ſunt cõtingentes, & ad puncta contactus ductæ ſunt rectæ lineæ à centro ζ, nimirum ζκ & ζδ. Itaq; per 18. tertij element. anguli ζκα & ζδα ſunt recti, et ſecundum communem ſententiam inter ſe æquales, quòd per 21. primi elementorum eſt impoſſibile. Similiter punctũ ε non incidet in ipſum punctum θ, per eadẽ enim angulus ζθα erit æqualis angulo ζδα, rectus enim



erit

erit vterq; quod impoſſibile eſt per 16. primi element. Relinquitur ergo vt cadat ſupra punctum ϑ. Maior erit itaq; arcus ε η quàm η θ. Quare per vltimam & 15. ſexti element. maior erit angulus ε ζ η angulo δ ζ γ, & per eandē arcus ε η minoris epicycli habebit maiorem rationem ad ambitū totius epicycli ε κ η, quàm arcus δ γ maioris epicycli ad ambitum totius β δ γ. Diuiſo itaq; ambitu epicycli vtriuſq; in partes ſimiles & numero pares, earundem partium arcus ε η plures continebit, quàm arcus δ γ per 8. ſexti. Longius itaq; aberunt puncta ſtationum à perigæo in minore epicyclo, quàm à maiore. Quod erat demonſtrandum. Vtimur autem rurſus punctis contactuum, pro punctis ſtationum, ac ſi centrū epicycli vni cæli loco inhæreret, quod demonſtrationi nihil adimit.

Tertia cauſa variationis punctorum ſtationalium eſt tardior motus anomaliæ ſeu commutationis, ſeu motus planetæ in epicyclo, quæ ratio præcipuè locum habet in Marte & Venere, in quorū vtroque centrum epicycli citius zodiacum perluſtrat, quàm planeta ſuum obit epicyclum. Quare in his duobus non tantùm

propter

propter epicycli magnitudinem, ſed etiam propter motum tardiorem anomaliæ puncta ſtationum perigæo propius admouentur. Sed quæri poteſt, cur fiat, vt planeta ſtationem facere videatur, cum centrum epicycli citius zodiacum peragret, quàm planeta epicyclum, & motus longitudinis videatur ſuperare motum anomaliæ? Reſpondeo, vtraque cauſa coniungenda eſt in his duobus planetis, & magnitudo epicycli et tardior motus. Poſſet enim in magno etiam epicyclo planeta ita curſum accelerare, ne propius admoueantur perigæo puncta ſtationum, non minus quàm ſi in minore epicyclo curſum tardaret. Contra ſi Venus & Mercurius tam amplos haberent epicyclos, nunquam afficerentur regreſſu, ob ſolum tardiorem in epicyclo inceſſum, quàm in eccentrico. Quia verò, vt diximus, vehuntur epicyclis maximis, fit, vt æqualibus arcubus epicyclorum oppoſitis circa perigæa & apogæa reſpondeant arcus ſigniferi diſſimiles.

De zo-

De zodiaco debetur vni gradui epicycli.

	Veneris circa				Martis circa			
	Apog.		Perig.		Apog.		Perig.	
	G.	M.	G.	M.	G.	M.	G.	M.
In ap.ec.	0.	25.	2.	17.	0.	22.	1.	29.
In ab.m.	0.	26.	2.	26.	0.	24.	1.	57.
In perig.	0.	27.	2.	37.	0.	26.	2.	35.

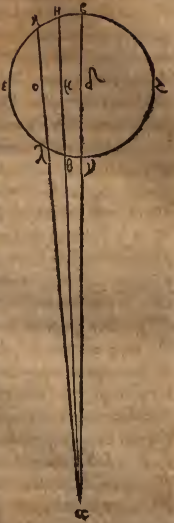
Ergo vni parti epicycli alicubi congruunt de zodiaco duæ partes cũ ſemiſſe & amplius. Sunt autem medij motus diurni horum planetarum, centri epicycli quidem Veneris prim.59. ſecun. 8. Martis prim.31. ſecund. 26. motus anomaliæ Veneris prim. 26. ſecund. 59. Martis prim. 27. ſecund. 42. hoc eſt, dum centrum epicycli Veneris progreditur duabus partibus in conſequentia, interea ipſa planeta in epicyclo cõficit partem vnam cum quadrante, cui de zodiaco congruere poſſunt partes tres cũ quadrante ferè. Ideoq́ motus planetæ in epicyclo adhuc vincit motum centri epicycli in conſequentia. In Marte verò longè magis ſuperat. Cumq́ periodica tempora longitudinis et animaliæ Martis propemodum ſint paria, vtrunq́ ei accidit, quod

& Plinius inter ſecreta naturæ commemorat, vt & ſtationem nunquam facere videatur, & tamen ſenis menſibus, imò etiam ſeptenis in ſignis commoretur, hoc eſt intra, 12. zodiaci partem. Nam propter periodorum æquabilitatem motus epicycli in antecedentia non facilè ſuperat motum eccentrici in conſequẽtia, aut æquat, niſi cum planeta propemodũ ad ipſum perigæũ ſui epicycli peruenit. Vbi autem ſemel cepit æquare, tunc admodum citò vehitur in antecedentia. Etſi itaq; diu circa eundem zodiaci arcum Mars voluitur antrorſum & retrorſum currendo, tamẽ vix aliqua eius ſtatio obſeruari poteſt.

Quarta cauſa eſt diſsimilitudo ἐκκεντρότητος, *quæ in Marte maior eſt, non quantitate tantùm ſed proportione. Quæritur autem cur lumina non afficiantur ſtatione & regreſſu, cum tribuamus eis epicyclos, ſicut quinq; planetis, & qua de cauſa his ſolis talia accidere animaduertantur, & quidem tantùm in duobus punctis epicyclorum? Hoc vt intelligatur, ſtatuatur centrum mundi* α, *ex quo educatur linea recta* α γ β, *in qua centrum epicycli aſſumatur punctum* δ, *& centro* δ, *interuallo*

δ β

δ β vel δ γ deſcribatur epicyclus β ε γ ζ, β ſit apogæum epicycli, γ perigæũ, δ β vel δ γ dimidia epicycli diãeter, α γ linea breuiſsima earum quæ à mundi centro ad gibbum ambitum epicycli eijciuntur. Dico ergo, niſi proportio lineæ δ γ dimidiæ diametri epicycli ad lineam γ α, id eſt, breuiſsimam earum quæ à mundi centro ad gibbum epicycli ambitum pertingunt, ſit maior proportione motus centri epicycli in eccentrico ad motum planetæ in epicyclo, non poteſt fieri, vt planeta videatur regredi. Sed



tantùm in 5. planetis maior eſt proportio lineæ δγ ad lineam γα, quàm motus centri epicycli ad motum planetæ in epicyclo. Ideo quinque tantùm, poſtquam inſiſtere viſi ſunt, curſum videntur retroagere. Maiorem ex ſententia Ptolemæi demonſtrat Regiomontanus, quarta propoſitione lib. 12. In quo quidem & hoc obſeruandum eſt, quòd ſi eadem eſſet proportio lineæ δγ ad lineam γα, quæ prædictorum motuum, planeta ſtationalis tantùm appariturus eſſet, ſine regreſſu. Minor de Sole & Luna manifeſta eſt. Nam vt de Luna dicamus, dimidia diameter epicycli Lunæ, id eſt, linea δγ, eſt partium 5. prim. 13. qualium γα in apogæo eccentrici partium eſt 54. prim. 47. in perigæo eſt partium 39. prim. 9. Quare lineæ δγ ad lineam γα ratio eſt minoris inæqualitatis. Sed motus centri epicycli Lunæ ad motum planetæ in epicyclo ratio multò maior eſt, quòd periodica tempora vtriuſq; eccentrici ſcilicet et epicycli Lunæ propemodum ſunt paria. Eodem modo in Sole motuum ratio eſt, ratio æqualitatis propemodũ, propter æqualitatẽ periodicorũ temporum eccentrici & epicycli, cum dimidiæ diametri epicycli Solis ad breuiſſimam lineam ſit ratio inæqualitatis minoris.

TE-

TABELLÆ OSTENDENS

rationem linearum inter ſe, & rationem diſſimilitudinum.

Linea δγ ad γα			*Motus centri epicycli ad planetæ motũ in epicyclo.*
*Sat.*390 *ad*	3415	390 *ad*	12482 *apogæ.*
	3220		11087 *m. abſ.*
	3025		9832 *perigæ.*
*Iou.*390.*ad*	1738	390 *ad*	4655 *apog.*
	1645		4235 *m. abſ.*
	1552		3836. *perigæ.*
*Mart.*390. *ad*	262	390 *ad*	505 *apog.*
	202		343.*med.abſi.*
	146		213. *perig.*
*Ve.*390.*ad*	163	390 *ad*	269 *apog.*
	152		244 *me.abſ.*
	139		220 *perig.*
*Merc.*390. *ad*	794	390 *ad*	1293 *apogæ.*
	650		1229 *me. abſ.*
	575		1190.*prox.ter.*
			1152. *perig.*

Reliquæ proportiones.

In Satur.	Apog.	ſicut 3367.	921
	abſ. med.	ad	978
	perig.		1028
In Ioue	apog.	ſicut 3367.	1256
	abſi. med.	ad	1308
	perig.		1361
In Mart.	apog.	ſicut 3367.	1747
	abſi. med.	ad	1980
	perig.		2308
In Ven.	apog.	ſicut 3367.	2034
	abſi. med.	ad	2097
	perig.		2127
In Merc.	prox. ter.	ſicut 3367.	1627
	perig.	ad	1748
	abſi. med.		1779
	apog.		2067

Ex his numeris apparet vbiq; maiorem eſſe proportionem lineæ δ γ ad lineam γ α in quinq; planetis, quàm motus centri epicycli ad motum planetæ in epicyclo. Nam, exempli cauſa, in Marte maior eſt proportio 390. ad 262. quàm 505. per 8. ſept. element. cuius proportionis ver-

nis verba ſunt: Inæqualium magnitudinum maior ad eandẽ maiorem habet rationem quàm minor: & eadem ad minorem rationem habet maiorem quàm ad maiorem. Quòd ſi autem ex maiore proportione, quam linea δ γ ad lineam γ ε habet, remoueatur proportio motus centri epicycli ad motum planetæ in epicyclo, relinquuntur hæ proportiones. Quantacunq; autem ſit velocitas luminum in ſuis epicyclis, cum in antecedentia, ſeu contra ſeriem ſignorum feruntur, tamen diurno motu æquali Sol non multò plus duobus ſcrupulis in zodiaco, Luna non plus vno gradu conficit. Quare longè ſuperat motus in conſequentia zodiaci motum in antecedẽtia, cum lumina contra ordinem ferantur, & idcirco regreſſus his accidere nullus poteſt. Exempli cauſa anomaliæ Solis 59. ſcrupulorũ in epicyclo de zodiaco congruunt vix duo ſcrupula vnius gradus. In Luna partibus 13. anomaliæ in epicyclo, congruit de zodiaco pars 1. prim. 1.

Quæri turetiam, quare hi quinq; planetæ nõ in arcu integro, ſed in duobus tantùm punctis circa perigæum inſiſtere videantur? Eius quæſtionis explicatio plana fiet, ſi prius demonſtrauerimus hoc theorema. Quòd ſi extra circulum

ſuſcipiatur punctum aliquod, à quo plures rectæ lineæ decidant in cauum circuli ambitum, ſic vt earum linearum partes aliquæ intra circulum concludantur, aliquæ ſint extra eundem, quòd partium intrinſecarum, illius lineæ quæ tranſit per centrum dimidium, id eſt, ſemidiameter ad alteram partẽ eiuſdem lineæ extrinſecam proportionem habeat maximam, reliquarum verò linearum illæ partes quæ intra circulum ſunt, ad partes extrinſecas proportiones habeant tantò minores, quantò longius abſunt à circuli centro. Seruato enim priore diagrammate, ex centro mundi α *decidant in cauum ambitum epicycli* $\beta\epsilon\gamma\zeta$ *lineæ rectæ,* $\alpha\delta\beta$ *per centrum,* $\alpha\vartheta\eta$, $\alpha\lambda\kappa$, *& hæ poſteriores ſecentur mediæ in punctis* μ *&* o. *Dico* $\delta\gamma$ *ad* $\gamma\alpha$ *proportionem habere maximam, reliquarum* $\mu\vartheta$ *ad* $\vartheta\alpha$ *maiorem, quàm* $o\lambda$ *ad* $\lambda\alpha$. *Quoniam per* 8. *tertij* $\beta\alpha$ *maior eſt, quàm* $\alpha\eta$, *& per eandem* $\alpha\gamma$ *minor quàm* $\alpha\vartheta$. *Neceſſariò ergo* $\gamma\beta$ *maior eſt quàm* $\vartheta\eta$. *Quare & dimidia* $\delta\gamma$, *maior eſt dimidia* $\mu\vartheta$, *& ideo per* 8. *ſexti,* $\delta\gamma$ *ad* $\gamma\alpha$ *maiorem habet rationem, quàm* $\mu\vartheta$ *ad* $\gamma\alpha$. *Sed per eandem,* $\mu\vartheta$ *ad* $\gamma\alpha$ *maiorem habet rationem, quàm* $\mu\vartheta$ *ad*

$\vartheta\alpha$.

ϑα. Quare δγ ad γα maiorem habet rationem, quàm μϑ ad ϑα. Eodem modo oſtendemus, quòd μϑ ad ϑα maiorem habeat rationem quàm ολ & λα. Quod erat oſtendendum. Ex his quæſtionis explicatio intellectu facilis: in eo enim puncto ambitus epicycli reuera videtur planeta inſiſtere, per quod linea ex centro mundi in cauum ambitum epicycli decidens, illa ſui parte, quæ eſt intra circulum, et illius partis dimidio ad extrinſecam partem eandem habet proportionem, quam motus centri epicycli ad motum planetæ in epicyclo, vt ſi lineæ κολ, dimidia pars ολ ad exteriorem λα eandem habeat rationem, quam motus centri epicycli ad motum planetæ in epicyclo, punctum λ erit ſtationis primæ. Sic de altero puncto ex altera perigæi parte. Dictum eſt autem, illos planetas ſtationem facere, quorum ſemidiametri in epicyclis ad lineas breuiſſimas, quæ à centro mundi ad gibbum epicycli pertingunt, proportionem habent maiorem quàm eſt inter ſe ratio motuum centri epicycli & planetæ, & iam oſtenſum eſt, quòd proportiones reliquarum linearum à linea tranſeunte per centrū decreſcant, decreſcent itaq; vſq; ad illud punctū,

Ff v

in quo linearum in cauum ambitum epicycli decidentium ex mundi centro, partes dimidiæ ad partes exteriores eam habebunt rationem, quæ eſt inter ſe motuum, & in illis fient ſtationes: ſicut regreſſus fiunt, quando proportiones linearum ſuperant proportiones motuum.

Puncta ſtationum ergo diſtinguunt totum epicycli ambitum in duas portiones inæquales, quarum ſuperiorem, in qua planeta, poſtquã ſecundò ſubſiſtit, dirigit rurſus curſum in conſequentia, Ptolemæus vocat περιφέρειαν ὑποληπτικὴν, vulgò arcum directionis: alterum in qua primò ex directo curſu conſtitit, eundem inuerſum retorquet in præcedentia, Ptolemæus vocat περιφέρειαν προηγητικὴν, vulgò arcum regreſſionis: & primæ ſtationis punctum, cum à directione inſiſtit primò, πρῶτον στηριγμὸν, ſecundæ ſtationis, cũ à regreſſu inſiſtit, δεύτερον στηριγμὸν nominat. Fiunt autem στηρίζοντες tres ſuperiores ſtatione prima ante regreſſum & ante diametrum Solis: ſtatione ſecunda poſt diametrum Solis & poſt regreſſum. Duo inferiores fiunt στηρίζοντες prima et veſpertina ſtatione poſt veſpertinos exortus, & ante regreſſum: ſtatione ſecunda & matutina poſt matuti-

tutinum exortum ante Solem & regreſſum, cum incipiunt curſum in conſequentia dirigere. Ex his quæ expoſita ſunt, manifeſta eſt ratio diſsimilitudinis in Mercurio à reliquis quatuor, cur ſcilicet in quatuor reliquis puncta ſtationum tantò ſint propiora perigæo epicycli, quantò centrum epicycli perigæo æquatoris eſt propius, in Mercurio verò fiat diſsimile. Ratio ex collatione proportionũ reliquarum quæ ſupra traditæ ſunt, manifeſta eſt. Quantò enim differentia duarum proportionum maior eſt, tantò neceſſe eſt longius puncta ſtationum diſtare à perigæo epicycli: & contra, tantò minus, quantò proportionum differentia fuerit minor, quod ex demonſtrato ante theoremate tanquã πόρισμα ſequitur. Sed quantò centrum epicycli Mercurij propius acceſſerit ad terram, tantò differentia duarum proportionum maior eſt: & contra, tantò minor, quantò idem centrum epicycli minus abeſt ab apogæo æquatoris. In cæteris quatuor omnia ſunt contraria, ſicut eadem tabula reliquarum proportionum oſtendit, & 8. ſexti elementorum. Quare neceſſe eſt in Mercurio arcus ſtationum creſcere ab apogæo æquantis, in cæteris autem planetis ab eodem

apogæo

apogæo vſq; ad perigæum decreſcere. Ex eadem collatione reliquarum proportionum apparet, cur puncta ſtationum maximè à perigæo epicycli abſint in Saturno, in Ioue minus, minus adhuc in Mercurio, deniq; omnium minimè aliàs in Marte, aliàs in Venere. An verò dirigant curſum in conſequētia planetæ, aut retroagant in præcedentia, aut ſiſtant, cognoſces ex canonibus hoc modo: Anomaliam ἀκριβῆ ſeu æquatam vtranq; eccentrici & epicycli ſeu commutationis ad datum tempus confice, & cum anomalia eccentrici excerpe numeros primæ & ſecundæ ſtationis. Quòd ſi verò anomalia commutationis fuerit æqualis numero primæ ſtationis, ſtella inſiſtit in primo hemicyclio, in quo ab apogæo deſcendit ad perigæum, & inde incipit retroire. Si eadem vera anomalia commutationis æquarit arcū ſecundæ ſtationis, inſiſtit ſtella curſum in altero hemicyclio, in quo rurſus à perigæo aſcendit, vnde progredi rurſus incipit, mutato curſu. Si verò inæqualis fuerit anomalia numero vtriuſq; ſtationis, erit ſtella aut directa, vt vocant, aut retrograda. Directa quidem, cum anomalia æquata minor numero primæ ſtationis, maior numero ſecundæ ſtationis

extite-

extiterit. Retrograda verò, cum vice verſa maior numero primæ ſtationis, minor numero ſecundæ ſtationis fuerit. Tardi dicuntur curſu Sol & Luna ſecundùm noſtras hypotheſes, cum in ſuperiore parte epicyclorum ad ſummas abſides ſeu apogæa, veloces cum in inferiore parte epicyclorum ad imas abſides ſeu perigæa, mediocres cum ad medias abſides epicyclorum verſantur. Reliqui quinque planetæ veloces ſunt curſu concitato in conſequentia, cum ad apogæa epicyclorum, in præcedentia concitato curſu, cũ ad perigæa eorundem voluuntur. Æquales curſu ſunt cum medias abſides epicyclorum tranſcurrunt, vbi verus & medius motus planetæ æquantur, & planeta quaſi in recta quadam linea potius aſcendit, vel deſcendit, quàm progreditur ratione ſui epicycli. Tardi curſu dicuntur paulò ante primæ ſtationis & paulò poſt ſecundæ ſtationis puncta. Seruant autem hunc ordinem in curſu, vt ad apogæa epicyclorũ accelerent motum in conſequentia, poſtea adæquent ad abſides medias, tertiò remorentur & tardent ante punctum ſtationis primæ, vltimò retroagant, & talis quidem eſt ſeries curſus in primo hemicyclio epicyclorũ. In altero contra,

in ipſo

tuntur ad Solē mane et veſperi, tres ſuperiores
verò cum Sol curriculo confecto ad metas prio-
res, adeoq́; ad ipſos planetas interea tardius pro
greſſos reuoluitur. Εώοι καὶ προηγούμενοι *ori-*
entales & matutini vocantur, cum ante Solem
oriuntur, ſiue conſpiciantur, ſiue non. Dicuntur
autem tres ſuperiores orientales & matv:.ni,
& præcedentes toto tempore à ſynodo ſeu con-
greſſu cum Sole, vſq́; ad diametrum, quam vo-
cat Ptolemæus ἀκρόνυχον σχηματισμὸν καὶ ἀ-
κρόνυχον διάμετρον: *quod fit, dum in ſuorum*
epicyclorum ſemicirculis primis ſeu orientali-
bus à ſummis abſidibus per prima puncta me-
diarum abſidum deſcendunt ad imas. Orienta-
les verò & veſpertini & ſequentes, à diametro
vſq́; ad coitum: quod fit, dum à perigæis per pun-
cta ſecunda mediarum abſidum ſuorum epicy-
clorum in ſemicirculis occidentalibus rurſus
aſſurgunt & attolluntur ad ſummas abſides.
Duo inferiores verò Venus & Mercurius di-
cuntur orientales & matutini & præcedentes
ab exortu matutino vſq́; ad matutinū occaſum,
et à medio regreſſionis per ſtationes matutinas,
vbi curſum rurſus dirigunt in cōſequentia, vſq́;
ad medium curſus directi: quod fit dum à peri-

gæo

gæo paulatim per ſecunda & orientalia hemicyclia ſuorum epicyclorum aſcendunt rurſus ad apogæa. Occidētales verò ab exortu veſpertino vſq; ad occaſum veſpertinum, à medio directionis per ſtationes veſpertinas vſque ad medium regreſſum: quod fit dum ab apogæis epicyclorū ſeſe demittunt ad perigæa eorundem per hemicyclia prima ſeu orientalia.

Diſtinguunt autem priſci mathematici exortus & occaſus ſtellarum in veros & apparentes, ἀκριβεῖς καὶ φαινομένους: vtroſq; rurſum diſtinxerunt in matutinos & veſpertinos. Matutinus exortus verus, eſt ſyderis quod cum Sole ſimul exoritur, id eſt, cum eo ipſo puncto eclipticæ, in quo Sol exoritur, & eodem temporis momento. Occaſus matutinus verus eſt, quando Sole oriente, cum puncto Soli oppoſito eodem momento ſydus occidit, quod intermedio tempore toto dicebatur matutinum: illum ἑώαν ἀνατολὴν, vel ἐπιτολὴν, hunc δύσιν ἑώαν Græci nominant, vulgò ortum & occaſum coſmicum. Veſpertinus exortus verus eſt quando Sole occidente, ſydus cum puncto eclipticæ Soli ex diametro oppoſito attollitur & profertur in conſpectum. Occaſus veſpertinus, Diſtinctio ortus & occaſus ſtellarum.

cum Sole occidente, ſydus ſimul deuoluitur, quod intermedio quoque tempore dicebatur veſpertinum: illum ἑσπερίαν ἀνατολὴν Græci, cum ſtellæ fiunt ἀκρόνυχοι vel ἀκρόνυκτοι, hunc δύσιν ἢ κατάδυσιν ἑσπερίαν vocant, vulgò ortum & occaſum ἀκρόνυχον. Apparentem ortum Græci φάσιν, vulgò ortum heliacum vocant, Plinius emerſum cenſet rectè dici poſſe, quòd acceſſu Solis ſtellæ cælo adhærentes proferunt ſe. Occaſum verò κρύψιν καὶ ἀφανισμὸν Græci, vulgò occaſum heliacũ nominant, Plinius occultationem cenſet rectè dici poſſe, quòd aduentu Solis ſtellæ occultantur & conſpici deſinunt. Matutinus itaq; emerſus vel ortus apparens eſt, cum ſydus diluculo & ante Solis exortum oſtendit ſeſe & apparere incipit. Occultatio matutina vel occaſus apparens, cum Sole orituro ſydus ex parte orientis, fulgore Solis obſcuratum euaneſcit ex oculis, quod antea conſpiciebatur. Veſpertinus emerſus vel ortus apparens veſpertinus, cum ſydus veſperi poſt Solis occaſum effulget & apparere incipit. Occultatio veſpertina, cum à Solis occaſu ſydus quod apparuerat antea, euaneſcit & latet occultatum Solis fulgore, eò vſq; donec exortu ma

tutino

tutino ſeſe rurſus explicet ex radijs Solis & proferat. Toto autem tempore ab occultatione quacunque matutina vel veſpertina, vſque ad emerſum vocatur ſydus ὕπαυγον, vulgò combuſtum.

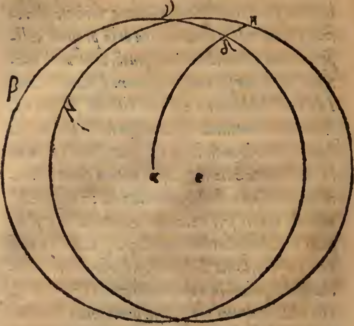
Ex his differentibus ortuum & occaſuum generibus, veri ortus & occaſus, tam matutini quàm veſpertini tribus ſuperioribus planetis communes ſunt cum ſtellis cœlo adhærentibus, cumq́; aut oriuntur aut occidunt matutini, non ita latent, vt non à veſpertino exortu vſque ad matutinum decubitum ſupra terras pernoctent, & cœlo ſereno conſpiciantur; ſed occultationes matutinas & veſpertinos emerſus nullos faciunt: duo inferiores Venus & Mercurius apparentes ortus & occaſus omnes, tam matutinos quàm veſpertinos faciunt, id eſt, ſubeunt omnia occultationum et emerſuum diſcrimina, ſed veſpertinos exortus veros & matutinos occaſus veros nunquam experiuntur. Differunt & hoc à reliquis, hi duo, quòd non præoccupantur acceſſu Solis, vt ſuperiores, neq; eius deteguntur abſceſſu, ſed præueniendo motu velociore Soli ſeſe miſcent & rurſus eripiunt, & in emerſu veſpertino aut occultatione matutina ſine di-

ſcrimine ab ortu in occaſum latent nec conſpici poſſunt. Deniq; in tribus ſuperioribus ortus et occaſus matutini veri priores ſunt apparentibus, veſpertini poſteriores, prout illi Solis ortũ præcedunt, hi eius occaſum ſequuntur. In duobus inferioribus matutini & veſpertini exortus apparentes ſunt poſteriores veris, occaſus autem priores.

Quomodo tempora ortuum & occaſuum definiantur.

Tempora verorum ortuum et occaſuum definiuntur ex cognita aſcenſione obliqua ſtellarum, & explorato ſigniferi loco, quo cum oriuntur vel occidunt, in eo enim gradu vel oppoſito ſi Sol tunc apparuerit, verum ortum et occaſum matutinum veſpertinumuè ſtella faciet. Ab his differunt apparentes ortus & occaſus penes cuiuſq; ſyderis magnitudinem & claritatẽ, quæ enim ſtellæ maiore corporum mole et luminis copia cõſtant vberiore, intra breuius à Sole interuallum ſeſe proferunt: quæ minores ſunt & obſcuriores, intra ſpacia lõgiora latent. Limites & occultationes & emerſus in ſingulis vt definirentur arcubus, qui congruerẽt ad omnia climata, quibus ſcilicet in quouis climate à Sole remotæ aperirent ſeſe & oſtenderent oculis, nõ oportuit in ecliptica hanc numerationem inſtitui, non

tui,non eò tantùm,quòd pauciſſimæ ſtellæ in ipſo itinere ſolari conſiſtant, planetæ verò vt plurimùm hinc inde vagentur, ſed etiā propter eclipticæ cum ad eundem horizontē, tum verò maximè ad diuerſos inclinationem diſſimilimam. Idcirco Ptolemæus arcum viſionis ſtellæ conſtituit portionem circuli magni ducti per locum Solis & horizontis locum ſeu punctum verticale, quæ intra Solem & horizontem comprehenditur tunc,cum ſtella aut præcedit in conſpectū, aut èx oculis ſeſe remouet & abdit. Vt ſi ſit polo α deſcriptus horizon β γ δ♌, et polo ε ecliptica ζ γ η, locus Solis infra horizontem η, locus ſtellæ primùm apparentis punctū γ vel δ, circulus magnus per polum horizontis α & locum Solis ductus α δ η. Arcus itaque viſionis inter locum ſtellæ in horizonte & Solem ſub horizonte erit arcus δ♌ η. Hunc arcum in ſtellis fixis primæ magnitudinis Ptolemæus 12. partibus, in Saturno 11. in Ioue 10. in Marte 11. cum ſemiſſe. in Venere 5. in Mercurio 10. partibus definiuit, qualium ſcilicet 360. magni circuli ambitus conſtat. Intra harum partium interuallum contactu radiorum ſolarium teguntur & occultantur, in his ipſis punctis eniteſcunt &



eluceſcunt rurſus. In toto verò quod reliquum diurnæ lucis nocti cedit, quod crepuſculum & diluculum vocatur, ſunt partes 18. circuli iam dicti, quibus partibus Sole ſubmoto, veſperi mi nores etiam ſtellæ incipiunt emicare: aut ante exortum eodem diſtante ab horizonte orientali, ipſæ illæ cernuntur quidem adhuc, ſed incipiunt attenuari paulatim & deficere. Et hac

diſtantia

diſtantia 18. graduum infra horizontem, aliqui conſtituunt parallelum horizonti ſubiectũ ſubterraneũ, quem dum Sol attingit, aiunt dieſcere, vel noctem implere. Lunam, Plinius autor eſt, intra 14. partes Solis ſemper occultam eſſe: quæ ſententia obſcurior eſt, quia incertum eſt an de zodiaci vel alterius circuli partibus loquatur. Alphraganus & Albathegnius arcũ apparitionis Lunæ partibus 12. definiũt, in qua ſententia eſt etiam Theon cõmentator Arati. Differt autẽ Luna à tribus ſuperioribus, quòd propter motum celeriorem emergit veſperi & occultatur manè, reliqua omnia communia habet. A duobus inferioribus differt, quòd exortus veſpertinos veros & occaſus matutinos veros facit: reliquis congruit. Sed hos apparitionum ſeu emerſuum arcus non eodem ſemper & æquali temporis ſpacio planetæ percurrunt. Luna aliàs citius, aliàs tardius, quandoque primo, interdum ſecundo aut tertio, ſæpe vix quarto die à coitu ſe conſpiciẽdam præbet. Cauſæ huius diuerſitatis ſicut in Luna, ita in reliquis planetis omnibus tres ſunt. Prima eſt obliquitas zodiaci, quam ſinguli horizontes obliqui magis etiam variant & augent. Cum enim ſub occa-

ſum Solis maius fuerit interuallum à planeta in horizontem in circulo conuerſionis planetæ, quàm ab eodem ad Solem in occaſu collocatum, extabit adhuc & eminebit ſupra horizontem planeta, Sole demerſo, & poterit conſpici. Id verò accidit planetæ per hemicyclium zodiaci aſcendens decurrenti, cuius dodecatemoria omnia in ſphæra obliqua, vt obliquè & cum minore arcu æquatoris efferuntur & aſſurgunt, ſic rectè & cum maiore arcu eiuſdem circuli deferuntur & decumbunt. Contrarium accidit cum oppoſitũ deſcendens hemicyclium perambulat. Altera cauſa eſt latitudo planetarum diuerſa. Si enim à congreſſu cum Sole efferuntur in boream, & diſcedunt ab ecliptica in ſeptentrionem, citius, ſi in auſtrum deijciuntur, tardius veniunt in conſpectum. Tertia cauſa eſt inæqualitas motus & progreſſionis. Si enim curſum in conſequentia dirigant & accelerant, citius, ſi lentius prouehantur, tardius prodeunt. In primis autem hæ cauſæ variant momenta naſcentis & deficientis Lunæ, interdum enim fit, vt concurrentibus his cauſis omnibus, eodem die vetus & noua Luna conſpiciatur, tum quidem ἕνη καὶ νέα *à Græcis vocatur: & quantò*

pauciores

pauciores ex his cauſis promouent eam, tantò tardius prodit, quantò plures, tantò citius.

De principio occultationis & emerſus ſingularum ſtellarum pronunciabimus, ſi primò explorauerimus ſecundùm regulam ante traditã, cum quo gradu ſigniferi oriatur vel occidat ſydus, & ſi angulum ſectionis ſigniferi in eadem parte cum horizonte cognouerimus. Si enim inter orientem gradum & Solem tot partes ſigniferi inuenerimus, quot in magno circulo conſtituunt arcũ viſionis vniuscuiuſq;, & adæquant profunditatem Solis ſub horizonte, iuxta præſcriptos terminos ſyderis propoſiti, emerſum id aut occultationem facere definiemus: occultationem quidem in acceſſu Solis ad ſuperiores, vel inferiorum ad Solem: emerſum contra in receſſu Solis à tribus ſuperioribus, vel duorũ inferiorum à Sole. Quæ vt cognoſcantur exactius, ſint inuenta ad datum tempus vera ſeu coæquata anomalia epicycli & vera planetæ diſtantia à Sole in zodiaco, coæquata anomalia ſpeciem ortus & occaſus indicabit. In tribus ſuperioribus enim, ſi paulò minor fuerit hemicyclio, emerſum matutinum, ſi multò maior hemicyclio fuerit, occultationem veſpertinam

apogæo vſq; ad perigæum decreſcere. Ex eadem collatione reliquarum proportionum apparet, cur puncta ſtationum maximè à perigæo epicycli abſint in Saturno, in Ioue minus, minus adhuc in Mercurio, deniq; omnium minimè aliàs in Marte, aliàs in Venere. An verò dirigant curſum in conſequẽtia planetæ, aut retroagant in præcedentia, aut ſiſtant, cognoſces ex canonibus hoc modo: Anomaliam ἀκριβῆ ſeu æquatam vtranq; eccentrici & epicycli ſeu commutationis ad datum tempus confice, & cum anomalia eccentrici excerpe numeros primæ & ſecundæ ſtationis. Quòd ſi verò anomalia commutationis fuerit æqualis numero primæ ſtationis, ſtella inſiſtit in primo hemicyclio, in quo ab apogæo deſcendit ad perigæum, & inde incipit retroire. Si eadem vera anomalia commutationis æquarit arcũ ſecundæ ſtationis, inſiſtit ſtella curſum in altero hemicyclio, in quo rurſus à perigæo aſcendit, vnde progredi rurſus incipit, mutato curſu. Si verò inæqualis fuerit anomalia numero vtriuſq; ſtationis, erit ſtella aut directa, vt vocant, aut retrograda. Directa quidem, cum anomalia æquata minor numero primæ ſtationis, maior numero ſecundæ ſtationis

extite-

extiterit. Retrograda verò, cum vice verſa maior numero primæ ſtationis, minor numero ſecundæ ſtationis fuerit. Tardi dicuntur curſu Sol & Luna ſecundùm noſtras hypotheſes, cum in ſuperiore parte epicyclorum ad ſummas abſides ſeu apogæa, veloces cum in inferiore parte epicyclorum ad imas abſides ſeu perigæa, mediocres cum ad medias abſides epicyclorum verſantur. Reliqui quinque planetæ veloces ſunt curſu concitato in conſequentia, cum ad apogæa epicyclorum, in præcedentia concitato curſu, cũ ad perigæa eorundem voluuntur. Æquales curſu ſunt cum medias abſides epicyclorum transcurrunt, vbi verus & medius motus planetæ æquantur, & planeta quaſi in recta quadam linea potius aſcendit, vel deſcendit, quàm progreditur ratione ſui epicycli. Tardi curſu dicuntur paulò ante primæ ſtationis & paulò poſt ſecundæ ſtationis puncta. Seruant autem hunc ordinem in curſu, vt ad apogæa epicyclorũ accelerent motum in conſequentia, poſtea adæquent ad abſides medias, tertiò remorentur & tardent ante punctum ſtationis primæ, vltimò retroagant, & talis quidem eſt ſeries curſus in primo hemicyclio epicyclorũ. In altero contra,

in ipſo

in ipſo regreſſu quidem properant plurimũ ad perigæa epicyclorũ, moxq́, paulatim remittunt aliquid de velocitate, donec rurſus ſiſtant curſum: inde paulatim augẽt eundem, ſed tardius, donec adæquent in altero puncto mediarum abſidum, tandem incitando in conſequentia accelerant denuo, toto epicyclo decurſo, donec reuertantur ad apogæa. Προσθηταὶ, *id eſt, numero aucti vocantur cum* προσθαφαίρεσις *anomaliæ* παραλλάξεως *ſeu epicycli medio motui adijcitur.* Αφαιρεταὶ *& diminuti numero contra, cum eadem à medio motu reijcitur.*

De ijs

De ijs quæ acci- DVNT PLANETIS EX *habitudine & poſitu ad Solem.*

Pars Quarta.

PLANETAS & ſtellas cœlo adhærentes, etſi ſuã habent & congenitam lucẽ, tamẽ multum luminis haurire à Sole, præſertim illius, quod in ſubiectas terras ſpargunt, oculorum iudicio obſeruari poteſt. Augeri enim lumine ſtellas & nitidiores ac ſplendiores conſpici, quantò à Sole longius abſunt, ex aduerſo autem Solis ceu pleno fulgere orbe nemo eſt qui non obſeruarit. Dicuntur autem planetæ eſſe aucti lumine & augeri lumine inferiores quidem, cum à Sole diſcedunt curſu velociore: tres ſuperiores verò, cum Sol ipſos curſu citatiore ſuperatos anteuertit, & à tergo relinquit. Diminuti verò eſſe lumine dicuntur et diminui lumine, inferiores quidẽ, cum reuer-

tuntur

tuntur ad Solē mane et veſperi, tres ſuperiores verò cum Sol curriculo confecto ad metas priores, adeoq́; ad ipſos planetas interea tardius progreſſos reuoluitur. Ἑῷοι καὶ προηγούμενοι *orientales & matutini vocantur, cum ante Solem oriuntur, ſiue conſpiciantur, ſiue non. Dicuntur autem tres ſuperiores orientales & matu:.ni, & præcedentes toto tempore à ſynodo ſeu congreſſu cum Sole, vſq; ad diametrum, quam vocat Ptolemæus* ἀκρόνυχον σχηματισμὸν καὶ ἀκρόνυχον διάμετρον: *quod fit, dum in ſuorum epicyclorum ſemicirculis primis ſeu orientalibus à ſummis abſidibus per prima puncta mediarum abſidum deſcendunt ad imas. Orientales verò & veſpertini & ſequentes, à diametro vſq; ad coitum: quod fit, dum à perigæis per puncta ſecunda mediarum abſidum ſuorum epicyclorum in ſemicirculis occidentalibus rurſus aſſurgunt & attolluntur ad ſummas abſides. Duo inferiores verò Venus & Mercurius dicuntur orientales & matutini & præcedentes ab exortu matutino vſq; ad matutinū occaſum, et à medio regreſſionis per ſtationes matutinas, vbi curſum rurſus dirigunt in cōſequentia, vſq; ad medium curſus directi: quod fit dum à perigæo*

gæo paulatim per ſecunda & orientalia hemicyclia ſuorum epicyclorum aſcendunt rurſus ad apogæa. Occidetales verò ab exortu verſpertino vſq; ad occaſum veſpertinum, à medio directionis per ſtationes veſpertinas vſque ad medium regreſſum: quod fit dum ab apogæis epicyclorū ſeſe demittunt ad perigæa eorundem per hemicyclia prima ſeu orientalia.

Diſtinguunt autem priſci mathematici exortus & occaſus ſtellarum in veros & apparentes, ἀκριβεῖς καὶ φαινομένους: vtroſq; rurſum diſtinxerunt in matutinos & veſpertinos. Matutinus exortus verus, eſt ſyderis quod cum Sole ſimul exoritur, id eſt, cum eo ipſo puncto eclipticæ, in quo Sol exoritur, & eodem temporis momento. Occaſus matutinus verus eſt, quando Sole oriente, cum puncto Soli oppoſito eodem momento ſydus occidit, quod intermedio tempore toto dicebatur matutinum: illum ἑώαν ἀνατολήν, vel ἐπιτολήν, hunc δύσιν ἑώαν Græci nominant, vulgò ortum & occaſum coſmicum. Veſpertinus exortus verus eſt quando Sole occidente, ſydus cum puncto eclipticæ Soli ex diametro oppoſito attollitur & profertur in conſpectum. Occaſus veſpertinus,

Diſtinctio ortus & occaſus ſtellarum.

Gg

cum Sole occidente, ſydus ſimul deuoluitur, quod intermedio quoque tempore dicebatur veſpertinum: illum ἑσπερίαν ἀνατολὴν Græci, cum ſtellæ fiunt ἀκρόνυχοι vel ἀκρόνυκτοι, hunc δύσιν ἢ καταδυσιν ἑσπερίαν vocant, vulgò ortum & occaſum ἀκρόνυχον. Apparentem ortum Græci φάσιν, vulgò ortum heliacum vocant, Plinius emerſum cenſet rectè dici poſſe, quòd acceſſu Solis ſtellæ cælo adhærentes proferunt ſe. Occaſum verò κρύψιν καὶ ἀφανισμὸν Græci, vulgò occaſum heliacũ nominant, Plinius occultationem cenſet rectè dici poſſe, quòd aduentu Solis ſtellæ occultantur & conſpici deſinunt. Matutinus itaq; emerſus vel ortus apparens eſt, cum ſydus diluculo & ante Solis exortum oſtendit ſeſe & apparere incipit. Occultatio matutina vel occaſus apparens, cum Sole orituro ſydus ex parte orientis, fulgore Solis obſcuratum euaneſcit ex oculis, quod antea conſpiciebatur. Veſpertinus emerſus vel ortus apparens veſpertinus, cum ſydus veſperi poſt Solis occaſum effulget & apparere incipit. Occultatio veſpertina, cum à Solis occaſu ſydus quod apparuerat antea, euaneſcit & latet occultatum Solis fulgore, eò vſq; donec exortu ma-

tutino

tutino ſeſe rurſus explicet ex radijs Solis & proferat. Toto autem tempore ab occultatione quacunque matutina vel veſpertina, vſque ad emerſum vocatur ſydus ὕπαυγον, vulgò combuſtum.

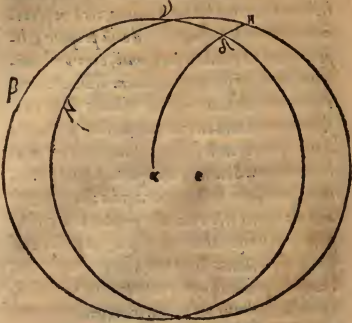
Ex his differentibus ortuum & occaſuum generibus, veri ortus & occaſus, tam matutini quàm veſpertini tribus ſuperioribus planetis communes ſunt cum ſtellis cœlo adhærentibus, cumq; aut oriuntur aut occidunt matutini, non ita latent, vt non à veſpertino exortu vſque ad matutinum decubitum ſupra terras pernoctent, & cœlo ſereno conſpiciantur, ſed occultationes matutinas & veſpertinos emerſus nullos faciunt: duo inferiores Venus & Mercurius apparentes ortus & occaſus omnes, tam matutinos quàm veſpertinos faciunt, id eſt, ſubeunt omnia occultationum et emerſuum diſcrimina, ſed veſpertinos exortus veros & matutinos occaſus veros nunquam experiuntur. Differunt & hoc à reliquis, hi duo, quòd non præoccupantur acceſſu Solis, vt ſuperiores, neq; eius deteguntur abſceſſu, ſed præueniendo motu velociore Soli ſeſe miſcent & rurſus eripiunt, & in emerſu veſpertino aut occultatione matutina ſine di-

ſcrimine ab ortu in occaſum latent nec conſpici poſſunt. Deniq; in tribus ſuperioribus ortus et occaſus matutini veri priores ſunt apparentibus, veſpertini poſteriores, prout illi Solis ortũ præcedunt, hi eius occaſum ſequuntur. In duobus inferioribus matutini & veſpertini exortus apparentes ſunt poſteriores veris, occaſus autem priores.

Quomodo tempora ortuum & occaſuum definiantur.

Tempora verorum ortuum et occaſuum definiuntur ex cognita aſcenſione obliqua ſtellarum, & explorato ſigniferi loco, quo cum oriuntur vel occidunt, in eo enim gradu vel oppoſito ſi Sol tunc apparuerit, verum ortum et occaſum matutinum veſpertinumuè ſtella faciet. Ab his differunt apparentes ortus & occaſus penes cuiuſq; ſyderis magnitudinem & claritatẽ, quæ enim ſtellæ maiore corporum mole et luminis copia cõſtant vberiore, intra breuius à Sole interuallum ſeſe proferunt: quæ minores ſunt & obſcuriores, intra ſpacia lòngiora latent. Limites & occultationes & emerſus in ſingulis vt definirentur arcubus, qui congruerẽt ad omnia climata, quibus ſcilicet in quouis climate à Sole remotæ aperirent ſeſe & oſtenderent oculis, nõ oportuit in ecliptica hanc numerationem inſtitui, non

tui,non eò tantùm,quòd pauciſsimæ ſtellæ in ipſo itinere ſolari conſiſtant,planetæ verò vt plurimùm hinc inde vagentur,ſed etiã propter eclipticæ cum ad eundem horizontẽ, tum verò maximè ad diuerſos inclinationem diſsimilimam. Idcirco Ptolemæus arcum viſionis ſtellæ conſtituit portionem circuli magni ducti per locum Solis & horizontis locum ſeu punctum verticale, quæ intra Solem & horizontem comprehenditur tunc,cum ſtella aut præcedit in conſpectũ, aut è oculis ſeſe remouet & abdit. Vt ſi ſit polo α deſcriptus horizon β γ δ, et polo ε ecliptica ζ γ η, locus Solis infra horizontem η, locus ſtellæ primùm apparentis punctũ γ vel δ, circulus magnus per polum horizontis α & locum Solis ductus α δ η. Arcus itaque viſionis inter locum ſtellæ in horizonte & Solem ſub horizonte erit arcus δ η. Hunc arcum in ſtellis fixis primæ magnitudinis Ptolemæus 12. partibus, in Saturno 11. in Ioue 10. in Marte 11. cum ſemiſſe. in Venere 5. in Mercurio 10. partibus definiuit, qualium ſcilicet 360. magni circuli ambitus conſtat. Intra harum partium interuallum contactu radiorum ſolarium teguntur & occultantur, in his ipſis punctis eniteſcunt &



eluceſcunt rurſus. In toto verò quod reliquum diurnæ lucis nocti cedit, quod crepuſculum & diluculum vocatur, ſunt partes 18. circuli iam dicti, quibus partibus Sole ſubmoto, veſperi minores etiam ſtellæ incipiunt emicare: aut ante exortum eodem diſtante ab horizonte orientali, ipſæ illæ cernuntur quidem adhuc, ſed incipiunt attenuari paulatim & deficere. Et hac diſtantia

diſtantia 18. graduum infra horizontem, aliqui conſtituunt parallelum horizonti ſubiectũ ſubterraneũ, quem dum Sol attingit, aiunt dieſcere, vel noctem implere. Lunam, Plinius autor eſt, intra 14. partes Solis ſemper occultam eſſe: quæ ſententia obſcurior eſt, quia incertum eſt an de zodiaci vel alterius circuli partibus loquatur. Alphraganus & Albathegnius arcũ apparitionis Lunæ partibus 12. definiũt, in qua ſententia eſt etiam Theon cõmentator Arati. Differt autẽ Luna à tribus ſuperioribus, quòd propter motum celeriorem emergit veſperi & occultatur manè, reliqua omnia communia habet. A duobus inferioribus differt, quòd exortus veſpertinos veros & occaſus matutinos veros facit: reliquis congruit. Sed hos apparitionum ſeu emerſuum arcus non eodem ſemper & æquali temporis ſpacio planetæ percurrunt. Luna aliàs citius, aliàs tardius, quandoque primo, interdum ſecundo aut tertio, ſæpe vix quarto die à coitu ſe conſpiciẽdam præbet. Cauſæ huius diuerſitatis ſicut in Luna, ita in reliquis planetis omnibus tres ſunt. Prima eſt obliquitas zodiaci, quam ſinguli horizontes obliqui magis etiam variant & augent. Cum enim ſub occa-

ſum Solis maius fuerit interuallum à planeta in horizontem in circulo conuerſionis planetæ, quàm ab eodem ad Solem in occaſu collocatum, extabit adhuc & eminebit ſupra horizontem planeta, Sole demerſo, & poterit conſpici. Id verò accidit planetæ per hemicyclium zodiaci aſcendens decurrenti, cuius dodecatemoria omnia in ſphæra obliqua, vt obliquè & cum minore arcu æquatoris efferuntur & aſſurgunt, ſic rectè & cum maiore arcu eiuſdem circuli deferuntur & decumbunt. Contrarium accidit cum oppoſitũ deſcendens hemicyclium perambulat. Altera cauſa eſt latitudo planetarum diuerſa. Si enim à congreſſu cum Sole efferuntur in boream, & diſcedunt ab ecliptica in ſeptentrionem, citius, ſi in auſtrum deijciuntur, tardius veniunt in conſpectum. Tertia cauſa eſt inæqualitas motus & progreſſionis. Si enim curſum in conſequentia dirigant & accelerant, citius, ſi lentius prouehantur, tardius prodeunt. In primis autem hæ cauſæ variant momenta naſcentis & deficientis Lunæ, interdum enim fit, vt concurrentibus his cauſis omnibus, eodem die vetus & noua Luna conſpiciatur, tum quidem ἕνη καὶ νέα à Græcis vocatur: & quantò

pauciores

pauciores ex his cauſis promouent eam, tantò tardius prodit, quantò plures, tantò citius.

De principio occultationis & emerſus ſingularum ſtellarum pronunciabimus, ſi primò explorauerimus ſecundùm regulam ante traditã, cum quo gradu ſigniferi oriatur vel occidat ſydus, & ſi angulum ſectionis ſigniferi in eadem parte cum horizonte cognouerimus. Si enim inter orientem gradum & Solem tot partes ſigniferi inuenerimus, quot in magno circulo conſtituunt arcũ viſionis vniuscuiuſq;, & adæquant profunditatem Solis ſub horizonte, iuxta præſcriptos terminos ſyderis propoſiti, emerſum id aut occultationem facere definiemus: occultationem quidem in acceſſu Solis ad ſuperiores, vel inferiorum ad Solem: emerſum contra in receſſu Solis à tribus ſuperioribus, vel duorũ inferiorum à Sole. Quæ vt cognoſcantur exactius, ſint inuenta ad datum tempus vera ſeu coæquata anomalia epicycli & vera planetæ diſtantia à Sole in zodiaco, coæquata anomalia ſpeciem ortus & occaſus indicabit. In tribus ſuperioribus enim, ſi paulò minor fuerit hemicyclio, emerſum matutinum, ſi multò maior hemicyclio fuerit, occultationem veſpertinam

oſtendet, eò quòd in apogæis epicyclorum tres ſuperiores Soli coniunguntur, in perigæis fiunt ἀκρόνυχοι. In duobus inferioribus eadem anomalia vera epicycli, ſi fuerit minor quadrante, emerſum veſpertinum, ſi hemicyclio minor, veſpertinam occultationem, ſi maior hemicyclio fuerit, emerſum matutinum, ſi dodrante maior et toto circulo minor fuerit, occultationem matutinam indicabit. In apogæis enim & perigæis ſuorum epicyclorum duo inferiores ſemper coniunguntur, et cum ab apogæis deſcendunt, emergunt veſperi, cumq́ ad perigæa hemicyclis prioribus decurſis appropinquant, radios Solis veſperi ſubeunt. Contra, cum à perigæis aſcendunt, manè ſeſe ex radijs Solis expediũt, cumq́ emenſi poſteriora hemicyclia reuertuntur ad apogæa, rurſus in Solis radios ſeſe abdunt. Diſtantia planetæ à Sole in canone occultationũ & emerſuum oſtendet arcum congruentem ſpeciei ortus vel occaſus inuentæ, qui arcus ſi fuerit minor quàm diſtantia planetæ à Sole, conſpicietur planeta: ſi maior, deliteſcet ſub radijs Solis: ſi æqualis fuerit planeta, emerget vel occultabitur, prout diſtantia eius à Sole ad dies ſequentes creſcet vel decreſcet.

De ijs

De ijs quæ plane-TIS ACCIDVNT COLLA-tis inter ſeſe. Pars Quinta.

PTOLEMÆVS appellatione τῆς συζυγίας veluti genere complectitur & diametros & ſynodos planetarum, id eſt, vt vulgò vocant, coniunctiones et oppoſitiones, vel συνόδους ἢ νεομηνίας καὶ πανσελήνους, id eſt, interlunia ſeu nouilunia & plenilunia, quoties de luminibus Sole ſcilicet et Luna loquitur: reliquas applicationes planetarum inter ſe vocat σχηματισμοὺς, id eſt, aſpectus & cõfigurationes, vt vulgò loquuntur, quorum alij ſunt ſextiles ſeu ἑξάγωνοι ſeu ſexangulares, cum planetæ duorum ſignorum interuallo diſtant inter ſe, vel partium 60. alij ſunt τετράγωνοι ſeu quadrati ſeu quadranguli, cum trium ſignorum diſſident ſpatio, ſeu partiũ 90. alij τρίγωνοι ſeu trianguli ſeu triquetri, cum quatuor ſignorum interſtitio diſſident, ſeu par-

tium

tium 120. Diſtinguuntur autem σχηματισμοὶ & συζυγίαι in medias ſeu periodicas, & ἀκριβεῖς ſeu veras, quarum hæ veris epochis & mediorum motuum lineis conſtituuntur & diſcernuntur, σχηματισμοὶ verò etiam in dextros & ſiniſtros diuiduntur, quorum ſiniſtri ſecundùm ordinem ſignorum, dextri contra ordinem conſiderantur. Interuallum igitur inter συζυγίας periodicas ſeu medias ſeu æquales duorum planetarum quorumcunq; inuenies, ſi motum diurnum tardioris planetæ deduxeris à diurno motu velociore, & reſiduum diſtribueris in integrum circulum. Cuius autem totum datur, eius etiam dantur ſemiſsis & triens & quadrans & ſextans. Quare periodico tempore inter duas medias συζυγίας comprehenſo, ſimul innoteſcit interuallum inter diametros poſitus & ſexangulos & quadrangulos & triquetros. Vt ſi conſtat tempus periodicum inter duas proximas συζυγίας medias Solis & Lunæ eſſe dierum 29. horarum 12. prim. 44. ſecund. 3. tert. 12. manifeſtum ſemiſſem eius eſſe dierum 14. horarum 18. prim. 22. ſecund. 1. tert. 36. quadrantem dierum 7. horarum 9. prim. 11. ſecund. 0. tert. 48. trientem dierum 9. horarũ 20. prim. 14. ſecund.

41.

41. *tert. 4. Sed verarum συζυγιῶν tempora inueſtigaturus, cōdat canones diarij motus planetarum, & multis experimentis calculi veras earundem diſtantias inueſtiget, quibus comprehenſis, de momento verarum συζυγιῶν & aſpectuum rectè conſtituet.*

De ijs quæ acci-

DVNT PLANETIS COLlatis ad terram, & maximè luminibus Solis & Lunæ.

Pars ſexta.

PTOLEMÆVS cum de ſuperioribus planetis diſputat, non diſcernit à centro terræ extimam huius ſuperficiem, vnde nos cœlū ſtellasq́ contemplamur & negligit interuallum quod eſt à centro terræ ad huius

huius ſuperficiem ſeu πρὸς τὴν ὄψιν τῶν ὁρώντων, quod interuallum ad remotiorum planetarum orbes & ipſum orbem ſtellarum inerrantium magnitudinem ſenſibilem nullam habet, imò vix ad ipſum Solem, de quo dubitat Ptolemæus, vtrum omnino aliquam faciat παράλλαξιν. Niſi enim terra ad ſphæram Solis etiam ſe haberet inſtar puncti vmbræ, quas gnomones Soli obiecti proijciunt, nunquam forent tam certi horarum indices, eò quòd gnomonũ à mundi medio diſtantia eſſet ſenſibilis pars illius interualli, quo Sol à noſtro aſpectu receſſit. Παράλλαξις verò quæ Soli attribuitur, ſicut dicetur, non obſeruationibus peculiaribus animaduerſa eſt, ſed potius ex ipſa Solis diſtantia, partim ex ijs quæ Lunæ παράλλαξιν neceſſariò comitantur, partim verò ex Solis defectu colligitur. Quantum igitur ad ſuperiores planetas attinet, planum horizontis incumbens extimæ ſuperficiei terræ dirimit orbes ipſorum in duo hemiſphæria æqualia, perinde vt is quem per centrum terræ traiectum imaginamur. Sed viciniorum planetarum orbes, qui ſub Sole collocati ſunt, & παράλλαξιν aliquam facere deprehenduntur, præſertim verò Lunæ orbem non dirimit

rimit æqualiter. **Differre enim plurimum ea loca quæ ex centro terræ eductis rectis lineis deſignantur in cœlo, & quæ ex oculis aſpicientium demonſtrantur, certum eſt. Huius diuerſitatis cauſa nulla eſt alia, niſi exigua diſtantia inferiorum planetarum à medio totius: quo fit, vt dimidia terræ diameter ſit portio ſenſibilis diſtantiæ horum planetarum à terra. Cumq́; Luna terris ſit proxima, neceſſe eſt aſpectū noſtrum in loco eius deſignando plus aberrare, quàm in vllo alio, et longè in aliud extimi cœli punctum ferri & incurrere, quàm ſub quo ipſa reuera conſiſtit. Propter hanc cauſam diſtinxit Ptolemæus* μέσας παρόδους, ἀκριβεῖς καὶ φαινομένας *Solis & Lunæ, itemq́;* συζυγίαν *earundem. Cumq́; ſupra verum ab apparente non diſtinxerimus, hîc quando de nouilunijs & plenilunijs agendum eſt, diſtingui neceſſe eſt.* Μέσαι πάροδοι *ſeu media loca luminum definiuntur & epochis & lineis mediorum motuum:* ἀκριβεῖς *ſeu uera loca epochis et lineis verorum motuum, quas ex centro terræ per centra luminum eiectæ ad zodiacum lineæ oſtendunt:* φαινόμεναι πάροδοι *ſeu apparentia loca lineis deſignantur, quæ ex oculis aſpicientium per luminum*

num centra ad zodiacum excurrunt, quas in puncta à veris locis diuerſa incidere docent experimenta & obſeruationes. Coniungi verò ſecundùn zodiaci longitudinem dicuntur planetæ, qui in oppoſita eiuſdem circuli puncta incidunt. In eadem verò latitudine eſſe dicuntur, qui exiſtunt in eodem circulo eclipticæ parallelo. Longitudo enim zodiaci intelligitur ſecundùm quotidianas omnium ſtellarum conuerſiones, aut etiam proprias ſtellarum errantium ab ortu earum ad occaſum, vel contra: latitudo à media ecliptica ad vtrumque polum verſus boream & auſtrum. Si ergo exempli cauſa lineæ mediorum motuum incidãt in alterutrum hemicyclium coluri ſolſtitiorum, æſtiuum et hybernum, & Luna verſetur extra eclipticam in aliqua latitudine, fieri medius luminum ſitus tantùm iuxta longitudinem zodiaci: ſi careat latitudine, contingit medius coitus ſimpliciter, hoc eſt, linea medij motus Lunæ non tantùm iacet in eodem plano cum Solis linea, verum etiã vna eademq́ luminis vtriusq; exiſtit linea medij motus, ita, vt nec in longum nec in latum de ſideant. Quòd ſi eædem lineæ mediorum motuum procedant in oppoſita hemicyclia, hoc eſt,

ſint in

ſint in eodem plano per ecliptica polos deſcripto in partes oppoſitas, & Luna habeat latitudinem, fiet oppoſitio tantùm ſecundùm longitudinem zodiaci. Si fuerit illa ſine latitudine, ambæ mediorum motuum lineæ in vnã coaleſcent. Idem ſtatuendum eſt de viſibili ſeu apparente & vera oppoſitione & coniunctione luminum. Interuallum inter verum & apparentem locum in cœlo vocatur παράλλαξις, *hoc eſt, deuiatio ſeu aberratio viſus noſtri à vero loco planetæ, vulgò diuerſitas aſpectus, eſtq́; arcus magni circuli deſcripti per verticem capitis noſtri & ſtellæ loca verum & apparentem. Hoc interuallum æſtimatum in zodiaci longitudine, vocatur* παράλλαξις κατὰ μῆκος, *vulgò diuerſitas aſpectus in longitudinem zodiaci, propter quam fit, vt coniunctio apparens Solis & Lunæ quandoque præcedat, quandoq; ſequatur coniunctionem eorundem veram, quæ vt dicetur, Solis obſcurationem efficit. Eſtq́; hoc interuallum, quod apparenti & veræ coniunctioni intercedit, in ſeptimo climate, cum maximũ eſt, horæ vnius & dodrantis ferè. Idem interuallum inter verum & apparentem locum ſecundùm zodiaci latitudinem acceptum voca-*

tur παράλλαξις κατὰ πλάτος, vulgò diuerſitas aſpectus ſecundùm latitudinem: & variat Luna latitudinem, vt alia ſit vera latitudo ſeu vera diſtantia Lunæ ab ecliptica, quam indicat linea recta ex centro mundi per centrum Lunæ ad zodiacum exporrecta: alia ſit latitudo apparens, quam indicat linea ex oculo aſpicientis tranſcurrens per Lunæ centrum. Breuiſſimum ergo interuallũ inter eclipticam & locum Lunæ apparentẽ eſt apparens latitudo Lunæ, quæ eſt arcus circuli magni ducti per polos eclipticæ comprehenſus inter eclipticam & locũ Lunæ apparentem. Breuiſſimum verò interuallũ inter eandem eclipticam & verũ locum Lunæ eſt vera eiuſdem latitudo numerata in circulo magno, qui per polos eclipticæ deſcribitur, & verum locum Lunæ. Differentia qua vel vera latitudo apparentem, vel apparens veram ſuperat, dicitur παράλλαξις κατὰ πλάτος. Hæc cum Luna abeſt à terra longiſſimè, continet ſcrup. prim. 53. cum ſemiſſe, & augetur continuè, cum eadem ad terram propius accedit. Eadem παράλλαξις κατὰ πλάτος facit, vt aliquando maior, aliquando minor pars corporis Solaris interuentu Lunæ tegatur et occultetur.

παράλλα-

παράλλαξις μηκόπλατος compoſita dictione, eſt, quæ ex vtraq; tam longitudinis quàm latitudinis παραλλάξει conflatur, eſt ὑποτείνουσα ſubtendens ſuper rectum angulum trianguli, cuius duo latera conſtituunt duæ παραλλάξεις longitudinis & latitudinis, quæ rectum trianguli angulum includunt, & numeratur in circulo altitudinis, qui vertici incumbit. Παράλλαξις longitudinis numeratur in circulo parallelo, qui per verticem capitis & locum ſtellæ vtrunq; verum & viſum ſecundùm longitudinem zodiaci ducitur. Παράλλαξις latitudinis in circulo magno ducto per polos eclipticæ & verum ac viſum locum ſtellæ. Παράλλαξις compoſita numeratur in circulo magno ducto per verticem & per terminos vtriuſq; παραλλάξεως longitudinis et latitudinis. Si ergo planeta occupat verticem capitis, is eſt locus verus et apparens, neq; vlla prorſus contingit παράλλαξις in longum aut latum. At dum oritur aut occidit, maxima fit, præſertim in Luna, eaq; tantò eſt maior, quantò Luna vicinior fuerit horizonti. Verus enim & apparens locus ſunt in eodem circulo altitudinis, id eſt, circulo magno traiecto per verticem capitis. Apparens

autem ſemper horizonti eſt propior in ea parte ad quam ipſa ſtella à vertice declinat. Verus contra propior eſt puncto verticali: vnde & ſequitur, quòd in climatibus æquilunaribus, cum apparens locus Lunæ fuerit altior 30. partibus, ipſa in auſtrum magis vergat. Solis enim declinatio maxima eſt 24. partium ferè, latitudo Lunæ partium 5. παράλλαξις autem vel in longum tantùm, vel in latum tantùm, vel vtroque modo in longum & latum diſcernit verum locum, & apparentem. In longum tantùm fit παράλλαξις, ſeu verus & apparens locus tantùm diſtant ſecundùm longitudinem zodiaci, quando ecliptica tranſit per verticem capitis & occupatur à planeta, quod accidit inhabitantibus primum & ſecundum clima. In cæteris omnibus fit aliqua παράλλαξις in latitudinem omni tempore, etiam cum nulla eſt in longitudinem. Latitudine tantùm diſcrepant verus & apparens locus, quando circulus magnus ductus per zodiaci polos & verum locum planetæ, ſimul per faſtigium capitis tranſit, tunc enim locus vterq; planetæ in eiuſdem circuli plano exiſtit, idq; fit quouis die ſemel in quocunq; hemiſphærio. Παραλλάξεις in longum & latum fiunt, cum

cum neq; ecliptica à planeta occupata verticalis eſt, neq; circulus magnus per locum planetæ & eclipticæ polos directus verticem capitis complectitur. Quare omnis varietas παραλλάξεων reſpicit duo puncta, zodiaci polos & verticem capitis. Παράλλαξις in longitudinem variatur pro vt ſe habet ſitus eclipticæ ad punctum verticale: altera variatur cum eo ſitu, quo circulus magnus per zodiaci polos & ſtellæ locũ traductus reſpicit verticem.

Hæc παραλλάξεων diſcrimina Ptolemæus primò in Luna mira ſagacitate explorauit, comparato ad eam obſeruationem inſtrumento parallitico, & vera Lunæ latitudine. Sic in ſolaribus prænoſcendis præcipuus eſt vſus latitudinis apparentis & παραλλάξεως. Ex his compræhenſis cum alia poſtea eruit, tum verò Lunæ plena nouæq; à terra diſtantiã, pronũciat geometrica via continere dimidias diametros terræ 64. cum vno ſextante. Copernicus eadem methodo vſus, nouæ plenæq; Lunæ diſtantiam à terris maximam metitur dimidijs diametris terræ 65. cum ſemiſſe: minimam 55. cum prim. 8. Diuiduæ Lunæ maximam diſtantiam metitur ijſdem ſemidiametris 58. cum triente: mi-

nimam 52. & prim. 17. Ex alijs autem obſeruationibus prius notas habuit proportiones dimidiarum diametrorum eccentrici Lunæ, epicycli & ἐκκεντρότητος.

Apparenteis diametros Solis, Lunæ & vmbræ terræ Ptolemæus inueſtigauit per διόπτρον Hipparchi, cuius vſu animaduertit lumina vno eodem angulo contineri, cum Luna eſſet remotiſſima. Deinde adhibuit duas Lunæ defectiones, in quarũ altera, cum latitudo Lunæ eſſet prim. 48. cum ſemiſſe, vmbra hebetauit quadrantem diametri Lunæ: altera verò ſemiſſem diametri, cum Luna haberet latitudinem 40. cum beſſe: in vtroq; autem defectu reperit Lunam circa ſummam abſidem ſui epicycli. Hinc euidenter conſtabat, quadrantem diametri Lunæ in cælo occupare ſecundùm aſpectũ noſtrum prim. 7. cum ſemiſſe & triente, quæ ſumpta quatuor oſtendunt apparentem diametrum Lunæ tunc fuiſſe prim. 31. cum triente, & huic parem apparentem Solis diametrum. Denique vmbræ dimidiam diametrum ex poſteriore defectu deprehendit eſſe prim. 40. cum beſſe, eò quòd centrum corporis Lunæ tunc ſtringebat extremam oram vmbræ, & vmbræ diametrum

metrum conſtituit ſe habere ad diametrũ Lunæ ſicut 13. ad 5. Copernicus hæc correxit ex ſuis obſeruationibus, quas deſumpſit ex quibuſdam particularibus defectibus, & apogæi Solis diametrum apparentẽ facit prim. 13. cum beſſe: Lunæ plenæ nouæq́; in ſumma abſide ſui epicycli diametrum prim. 30. vmbræ in ipſo tranſitu prim. 80. & trium quintarum. Rationem verò diametri vmbræ ad diametrum Lunæ apparentem, non quæ eſt 13. ad 5. ſed quæ 403. ad 150. ſcilicet paulò maiorem, vt ſit minima diameter vmbræ, cum Luna noua eſt aut plena, & Sol apogæus prim. 80. & trium quintarum, maxima prim. 95. ſecund. 44. differentia minimæ & maximæ prim. 14. ſecund. 8. vnde infert Solem apogæum totum non tegi à Luna, niſi hæc à terra diſtantiam habuerit partium 62. qualiũ ex centro terræ vna eſt.

Tertiò Ptolemæus Geometrica via iuxta doctrinam planorum triangulorum, conſtituit dimidias diametros Lunæ, & vmbræ apparentis, cum diſtantia Lunæ dimidijs terræ diametris menſuratur, vbi deprehendit dimidiã diametrum Lunæ tantùm eſſe prim. 17. ſecund. 33. vmbræ prim. 45. ſec. 38. qualium dimidia terræ

diameter eſt 60. Vnde manifeſtum eſt, dimidias diametros vtriuſq́ & Lunæ & vmbræ minores eſſe dimidia diametro terræ. Siquidem dimidia terræ diameter ad ſemidiametrũ vmbræ ſe habet ſicut 4. ad 3. ad Lunæ, ſicut 17. ad 5. ferè, vnde neceſſe eſt vmbram terræ exiſtere κωνοειδῆ, & metæ figura, deſinere tantùm in mucronem, ac propterea Solem etiam multò maiorem eſſe terra. Non potuiſſet itaq́ de magnitudinibus horum corporum aliquid decernere, niſi diſtantiam eorundem prius patefeciſſent parallaxes dimidijs terræ diametris menſuratæ. Si enim cæteris hypotheſibus non mutatis, ponamus Lunæ terræq́ interuallum eſſe dimidiarum diametrorum terræ 84. reperietur iuxta doctrinam triangulorum dimidia vmbræ diameter par terræ, & fieret κυλινδροειδὴς, id eſt, ſpargetur columnæ figura, nec habebit finẽ. Si rurſus diſtantiã Lunæ à terra faciemus 170. diametrorum terræ, vmbræ ſemidiameter in loco tranſitus dupla erit ad dimidiam terræ diametrum. Vmbra igitur in hac Lunæ diſtantia non mutatis reliquis hypotheſibus exiſtet καλαθοειδὴς, id eſt, calathi ſeu recti turbinis forma excreſcet in infinitum. Copernicus ex ſuis hypo-

hypotheſibus Lunæ dimidiam dimetientem facit prim. 17. ſecund. 9. vmbræ verò prim. 46. ſecund. 1. qualium ſcilicet dimidia terræ diameter habet 60. & dimetientem terræ ad Lunæ dimetientẽ conſtituit eſſe in ea ratione, quæ eſt 7. ad 2. ſcilicet tripla ſesquialtera.

Quartò Ptolemæus ex præmiſſis his, eadem via argumentatur, diſtantiam Solis apogæi à terra cõtinere eam quæ ex centro terræ eſt 1210. & Solis diametrum terræ dimetientem continere quinquies cum ſemiſſe, vt ſit dimetiens Solis ad terræ dimetientem in ea ratione quæ eſt 11. ad 2. ſcilicet quintupla ſesquialtera: & eiuſdem Solis dimetientem ad Lunæ dimetientem habere rationem octodecuplam ſuper ſeptipartientem decimas, quæ eſt 187. ad 10. Axem vmbræ verò definit dimidijs diametris terræ 268. Quare ex ſententia Ptolemæi ἐκκεντρότης Solis continet dimidias terræ diametros 48. cum quadrante proxime. Cum igitur per vltimam 12. element. ſphæræ ſint in tripla ratione ſuarum dimetientium, & tripla ratio fiat ex multiplicatione cubica terminorum datæ rationis, erit corpus Solis ad corpus terræ, ſicut 1331. ad 8. id eſt, Sol erit maior terra 166. & eo am-

plus,& maior erit quàm Luna 6644.& Luna vix erit 40.pars terreni globi. Copernicus Solis apogæi à terra diſtantiam metitur partibus 1179. qualium quæ ex centro terræ eſt vna, & axem vmbræ partibus iiſdem 265. Dimetientis terræ ad dimetientem vmbræ rationem facit, quæ 1444. ad 265. id eſt, quintuplam ſuper partientem centum nouendecim ducenteſimas ſexageſimas quintas, ſeu quintuplam cum prim. 27. ferè, quibus triplicatis, vt ſupra in Ptolemaica ratione, proueniunt partes 162. minus octaua, quibus Sol maior eſt globo terreno. Et ex proportione dimetientis terræ ad Lunæ diametrum ab eodem tradita, eſt tripla ſesquialtera, quæ eſt 7. ad 2. terra erit maior Luna, ter et quadragies, minus octaua eius parte. Deniq; Sol erit maior Luna 7000. minus ſexageſima ſecunda parte. Ita ex parallaxibus multa extruunt Ptolemæus, & huius exemplo Copernicus. Nam præter eum vſum quem habent in prænoſcendis Solis obſcurationibus, Ptolemæus horum auxilio elicit diſtantiam Lunæ à terra dimidijs diametris huius menſuratam: deinde rationem inter ſe dimetientium terræ, Lunæ & vmbræ Solis: item

diſtantiam & magnitudinem & vmbræ longitudinem ac figuram: deniq; vice verſa organis non explorabilem Solis parallaxin, quæ cum maxima eſt prim. 2. ſecund. 51. Hæc de parallaxibus monuiſſe ſatis ſit.

Nunc reuertemur ad συζυγίας, ac præcipuè luminum, id eſt, ad interlunia & plenilunia, in quibus præcipuè conſideranda eſt verarum συζυγιῶν à medijs & apparentibus differentia atque diſcrepantia, & anteceſſiones earum inter ſeſe atq; conſecutiones, quòd aliàs mediæ συζυγίαι præcedunt veras, aliàs ſequuntur: eodemq; modo apparentes, aliàs præcedunt veras, aliàs ſequuntur. Primò de collatione mediarũ & verarum dicemus. Media nouilunia interdum in idem tempus incidunt cum veris, interdum ab eis diſcrepant per aliquot horas. Incidunt in idem tempus primò, cum ſecundùm noſtras hypotheſes Sol & Luna fuerint in ſumma vel ima abſide ſuorum epicyclorum, tunc enim vna eademq; linea in vtroq; lumine fungitur vice lineæ veri et medij motus. Voco autem eandem, ſiue reuera ſit vna, vt cum Luna caret latitudine, ſiue duæ ſint, in eodem tamen collocatæ plano, quod per ecliptica polos tranſmittitur,

tur, vt cum Luna in latitudinem ab ecliptica diſtat. Secundò poſſunt concidere media & vera nouilunia vel plenilunia, cum προσθαφαιρέσεις anomaliæ luminis vtriuſq; fuerint æquales, & vtraq; vel adijcientur medijs motibus, vel ab his detrahentur. Diſcrepant autem vera nouilunia & plenilunia à medijs, cum vel præcedunt, vel ſequuntur certo temporis interuallo. Præcedunt vera, ſequuntur media, quoties ſub tempus mediæ συζυγίας verus locus Solis præcedit, Lunæ ſequitur. Contra præcedũt media, ſequuntur vera, quoties verus Lunæ locus præcedit, Solis ſequitur, ſub tempus mediæ ſyzygiæ. Præcedere autem ſtella Aſtronomica conſuetudine dicitur, quæ propior eſt vel puncto æquinoctij veri, vel primæ ſtellæ Arietis ſecundùm ordinem ſignorum: vt ſi Sol verſetur in parte 2. Germinorum Luna in 10. earundem, dicitur Luna præcedere Solem. Si ergo ſecundùm noſtras hypotheſes vtrunque lumen verſetur in ſemicirculo ſui epicycli orientali, & vtriuſq; προσθαφαιρέσεις, in Sole quidem orbis annui, in Luna verò primi epicycli, ſint adijciendi medijs motibus vtriuſq;, præcedit illud, cuius προσθαφαίρεσις minor eſt interuallo,

uallo tanto, quanta eſt inter vtramq; προσθαφαίρεσιν differentia. Si contra vtrunq; lumen verſetur in altero occidentali ſemicirculo ſui epicycli, & προσθαφαιρέσεις prædictæ vtriuſque ſint auferendæ à medijs eorundem motibus, præit lumen, cuius maior eſt προσθαφαίρεσις interuallo tanto, quanta eſt differentia vtriuſque. Si denique alterum in orientali, alterum in occidentali verſetur ſemicirculo ſui epicycli, et duarum prædictarum προσθαφαιρέσεων vna medio motui ſui luminis ſit adijcienda, altera à medio motu ſui luminis auferenda, præcedit illud lumen, cuius προσθαφαίρεσις reijcienda eſt à medio motu, eiuſdem interuallo tanto, quantum conſtituunt προσθαφαιρέσεις vtriuſq; coniunctæ. Hæc quomodo ex tabulis Prutenicis ſint elicienda, declaratur in iiſdem à præcepto 38. vſq; ad 50. inde ſtudioſi petant, hoc in loco enim ſingula inde retexere nimis foret longum & non huius inſtituti.

Apparentium συζυγιῶν ad veras, talis ratio eſt: ſi lumina coëant in ipſo ab horizonte gradu 90. eclipticæ, ſimul fiunt vera ſynodus & apparens. Ante 90. gradum, id eſt, inter exortum & 90. ab hoc gradum apparens ſynodus

dus

dus præcedit, vera ſequitur. Poſt eundem, id eſt inter occaſum & 90. gradum vera præcedit, apparens ſequitur. Ratio in promptu eſt, quia verus locus ſemper extat altius ſupra horizontem quàm apparens. Quod de 90. gradu dicitur, ita accipiendum eſt, ſicut 90. gradus æquatoris medius inter ortum & occaſum vendicat ſibi verticem capitis, ita 90. gradus eclipticæ perpetuò verſatur in eo circulo, qui per idem faſtigium capitis, & per eclipticæ polos deſcribitur, id eſt, in circulo altitudinis ſeu verticali. Qui enim per polos alicuius circuli deducitur circulus magnus, ſemper eum & ad angulos rectos & in duo æqualia diſſecat hemicyclia: ita hic circulus qui per 90. gradum eclipticæ ducitur, cum tranſeat, & per eclipticæ polos & per polos horizontis, vtrunq; circulum tam eclipticam, quàm horizontem & æqualiter interſecat, & ad angulos rectos, cumq; vterq; circulus & verticalis, & horizon ſeſe mutuò per polos interſecent, idcirco illa ipſa interſectione eclipticam in quatuor æquales quadrantes dirimunt. Meridianus fixus eſt & immobilis: circulus verticalis, etſi à puncto verticali nunquam deflectit, tamen propter conuerſionem polorum

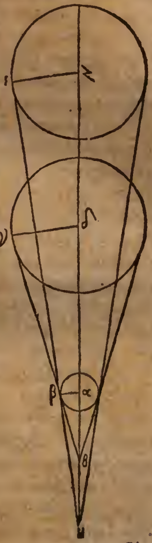
eclipticæ

eclipticæ perpetuò vltra citraq́ meridianum vagatur, ſeſe tranſuerſim inflectendo et hunc inter ſecando, eo momento excepto, quo poli zodiaci meridianum præteruehuntur, tunc enim planũ circuli verticalis iungitur plano meridionali: abductis inde polis, mox circulus verticalis tranſuerſim & obliquè ſupra meridianum inflectitur, vt eum ad angulos interſecet, qui anguli creſcunt digredientibus polis eclipticæ à plano meridiani, decreſcunt vbi ad eundem poli redeunt. Et peragitur hæc viciſſitudo in quauis conuerſione quotidiana cœli ſemel. In tali conuerſione, ſi Sol verſetur in hemicyclio zodiaci aſcendente ab hyberna conuerſione ad ſeptentrionalem, conſtituitur prius 90. gradu eclipticæ, quàm peruenit ad meridianum, propter obliquas ſignorum aſcenſiones. In altero contrarium fit. Item angulus mutuæ ſectionis circuli verticalis & meridiani fit maximus circa æquinoctia, & idem angulus in borealibus climatibus magis magisq́ augetur, quantò polus exaltatur altius, propter auctam ſphæræ obliquitatem. In 6. climate Sol hora vna cum dodrante citius tardiuſuè 90. gradum aſſequitur quàm meridianũ. In 7. climate horis duabus.

bus. Cum autem in congreſſu luminum interlunij tempore Solis conſpectum & lucem terris alicubi adimi, quandoq; in diametro vero eorundem Lunam obſcurari conſtet, in quibus interlunijs, ſeu ſynodis Soli, in quibus plenilunijs ſeu diametris Lunæ hoc accidat inquirendum.

Lunæ eclipſeis. *Lunæ lumen hebetari & obſcurari caligine vmbræ terrenæ, proijci autem vmbram terræ in partem Soli directè aduerſam & paulatim attenuari, donec in minimum deficiat, ratio docet & experientia: mutari & longitudinē vmbræ pro diuerſa Solis à terra diſtantia & ſitu altiore aut humiliore, extendi longius ſi Sol ſit altior, vt in apogæo, decurtari contra ſi ſit humilior, vt in perigæo, nō eſt obſcurum. Sit enim terræ corpus et dimidia eius diameter* $\alpha\beta$, *corpus Solis propius, & dimidia eius diameter ſit* $\gamma\delta$, *remotius cum dimidia diametro ſit* $\epsilon\zeta$, *Conſiſtant autē centra horum trium corporum in vna recta linea* $\alpha\delta\zeta\eta$, *& ducantur à propiore corpore Solis lineæ rectæ, quæ & ipſum corpus Solis et extremum gybbum ambitus terreni corporis contingant, concurrantq; in puncto* ϑ: *ducantur & eodem modo à remotiore lineæ rectæ, quæ concurrant in puncto* η, *ſintq; paralleli in-*

leli inter ſe dimidiæ diametri α β, γ δ, ε ζ. Quoniam itaq; ε ζ & γ δ ſunt æquales ex hypotheſi, vtraq; igitur ad β α eandē lineam habebit eandem proportionē, per 7. ſexti element. ſed per 4. ſexti, ζ η ad α η ſe habebit ſicut ε ζ ad β α. Quare per 11. ſexti ζ η ad α η ſe habet ſicut δ α ad α ϑ, & per 17. ſexti ſicut ζ α ad α η, ſic δ α ad α ϑ. Sed prima ζ α maior eſt tertia δ α ex hypotheſi: ideo et ſecunda α η maior eſt quarta α ϑ, per 14. ſexti. Eſt autem α η longitudo vmbræ ſeu axis, Sole tenente pun-



ctum à terra remotius, & α ϑ axis eſt eiuſdem vmbræ, cum tenet punctum propius δ. At per 14. propoſitionem 12. element. conus ζ α η habet ſe ad conum ζ δ α ſicut axis α η ad axem α ϑ. Manifeſtum eſt ergo, vmbram cum diſtantia Solis remotiore augeri, rurſusq; cũ propiore eiuſdem acceſſu diminui in omnes partes. Quod erat oſtendendum.

Cum ergo Sol ſemper teneat eclipticam, axis vmbræ ſemper incidit in punctũ eclipticæ, quod centro corporis Solis aduerſum eſt. Si ergo Luna incideret in ipſam vmbræ axem, quod fit, ſi in diametro Solis caruerit omni latitudine, tota in vmbram demergetur, & in eadem diu volutabitur. Traduntur ergo de plenilunijs regulæ, quibus quæ ſint futura plenilunia ecliptica iudicatur, & de magnitudine defectuum diſtinctiones. Si ſub ipſam mediam diametrum Solis & Lunæ inter æqualem locum Lunæ & alterutrum nodorum obliqui circuli Lunæ interiectum fuerit ſpacium minus 15. gradibus cũ parte quinta vnius ſiue in priora numeres, ſiue in poſteriora, patietur defectum aliquem. Item quando ſub ipſum verum plenilunium latitudo vera Lunæ fuerit minor coniunctis ſemidia-

metris

metris ipſius Lunæ & vmbræ, afficietur iactura luminis ſui. Pendet ergo tota ratio defectuũ lunarium ex plenilunijs veris & vera latitudine Lunæ. Maxima diameter Lunæ nouæ plenæq́, cum altiſsima eſt, ſecundùm Copernicum eſt prim. 28. ſecund. 44. cum eſt infima, prim. 35. ſecund. 38. Dimidia ergo diameter Lunæ altiſsimæ eſt prim. 14. ſecund. 22. tert. 30. humilimæ prim. 17. ſecund. 49. Vmbræ diameter cũ Sol fuerit apogæus, reperitur minima prim. 80. ſecund. 24. maxima prim. 95. ſecund. 44. dimidia minimæ prim. 40. ſecund. 12. dimidia maximæ prim. 47. ſecund. 52. Secundùm alios maxima diameter Lunæ prim. 36. ſecund. 8. minima ſecund. 29. ſemidiameter maxima prim. 18. ſecund. 4. minima prim. 14. ſecund. 30. Vmbræ ſi Sol fuerit altiſsimus, prim. 46. ſecund. 57. quæ iuncta, faciunt prim. 65. ſecund. 1. Si itaq; Luna plena tantam habeat latitudinem, ſeu borealem ſeu auſtralem, non incidet in vmbram, ſed ambitu ſuo oram eius tantùm ſtringens, integro fulgebit orbe. Hæc vera latitudo Lunæ cauſa eſt, cur non ſingulis menſibus in quauis Lunæ diametro afficiatur ipſa deliquijs. Poteſt enim, vt dictum eſt, diſcedere

ab ecliptica 5. integris partibus, quod ſpatium in ſphæra Lunæ excedit longitudinem 4. ſemidiametrorum terræ. Cum autem vmbræ tumor non vltra prim. 47. vnius partis vtrinq; vltra eclipticam extendatur, facilè intelligi poteſt, Lunam quatuor partium & quadrantis interuallo ab ecliptica diſtantem, longo ſpacio vmbram præterire poſſe. Hinc fit vt rarò fiant eclipſes, quia rarò tam prope ad eclipticam Luna accedit in Solis diametro, vt in vmbram incurrat. Fit autē Lunæ ἔκλειψις ac ea quidem maxima ac tetra, cùm centra trium corporum, Solis, terræ & Lunæ in vna conſiſtunt recta linea, ſcilicet Luna carente omni latitudine. Si latitudo Lunæ tantò minor eſt ſemidiametro vmbræ, quanta eſt ipſius apparens ſemidiameter, tota quidem caligine vmbræ inuoluitur, ſed ſine mora rurſus eluctatur. Si latitudo tanta eſt, quanta ſemidiameter vmbræ, centro corporis Lunæ vmbræ ambitum ceu ſtringente, dimidium corporis Lunæ obfuſcatur caligine, vocaturq́; hæc μερικὴ ἔκλειψις. Diameter corporis Lunæ in 12. diſſecatur partes, quæ vſitatè vocantur δάκτυλοι ἐκλειπτικοὶ, id eſt, digiti ecliptici. Tota igitur deficit, ſed ſine mora, cum

hæ duo-

hæ duodecim partes tantùm obſcurantur: cum plures obſcurantur, accedit mora, & quidem tantò longior, quantò obſcuratio in plures partes pertingit, quæ quidē in partes 21. cum prim. 18. extendi poteſt. Diſtinguuntur autem in ἐξήκοστα τῆς ἐμπτώσεως, ἀναπληρώσεως & ἡμισεῖς τῆς μονῆς. Ἐξήκοστα ἐμπτώσεως, *id eſt, ſcrupula incidentiæ vocantur, quæ Luna à Sole peragrat ab initio defectus, vſq; ad medium in partiali vel totali defectu ſine mora, ſeu ad initium totius obſcurationis cum mora accedit.* Ἐξήκοστα ἀναπληρώσεως *ſimiliter numerantur vel à medio totius deliquij in partiali defectu, vel totali ſine mora, vel ab initio emerſionis Lunæ ex vmbra, vſq; ad finem deliquij in totali cum mora, ſuntq; ſcrupulis incidentiæ æqualia. Scrupula moræ dimidiæ ſunt ea quæ percurrit Luna à Sole à principio totius obſcurationis vſq; ad momentum mediæ eclipſis, quod momentū à vero plenilunio ſeu vera Solis diametro non diſcrepat.*

Solis deliquia contingunt circa nouilunia. Non ſunt autem defectus aut priuatio lucis in ipſo Sole, ſed tantùm impeditio & auerſio radiorum Solis, quæ fit interuentu corporis opaci Solis eclipſis.

Lunæ inter noſtrum viſum et Solem, cuius vmbra aliquam terræ partem inuoluit. Cauſa autem cur Luna occultare poſſit tam grandem molem corporis Solaris, cum ad Solem collata tam exile ſit corpus, eſt propinquitas Lunæ ad terram, de qua ſuperius dictum eſt, & remotio longior Solis, propter quam fit, vt Luna propius viſui noſtro admota aliquando totum Solẽ tegere poſſit: & propter inæqualitatem diſtantiæ, diameter apparens Solis altiſſimi prim. 31. cum triente, humilimi prim. 34. minus ſextante occupat. Copernico Solis altiſſimi, cum diſtat à terra 1179. ſemidiametris terræ, eſt prim. 31. ſecund. 48. in infima diſtantia cum abeſt à terra ſemidiametris terræ 1105. eſt prim. 33. ſecund. 54. Et motus horarij proportio ad diametrum apparentem eſt ferè quæ 5. ad 66. vel 1. ad 14. & vnam quintam. Si itaque conferatur Lunæ humilimæ diameter apparens ad diametrum apparentem Solis vbicunque collocati, planum fiet, totum Solem à Luna facilè obduci poſſe, ſed ſine mora. Hæc Solis obſcuratio fit in ſynodo luminum circà nodos circuli Lunæ, cum illa aut nullam, aut exiguam latitudinem habet, congredientibus ſcilicet luminibus

vltra

vltra citraq́ nodos. In hemicyclio auſtrino quidem partium 11. prim. 22. in boreo partium 20. prim. 40. à nodis interuallo, id eſt, quando Lunæ in boream deflectentis medius cum Sole coitus abeſt à nodis paucioribus quàm partib. 20. cum beſſe, fieri poteſt, vt illa Solis lumen, aut totum, aut aliqua ex parte aliquibus terræ tractibus eripiat. Sunt tamen termini ecliptici in Sole inæquales, propter παράλλαξιν latitudinis Lunæ, quæ vltra ſecundum clima in ſeptentrionem perpetuò eſt auſtralis. Idcirco ſi in coitu parum ab ecliptica in auſtrum diſtet Luna, nobis qui in ſeptentrionem habitamus, aut nullã, aut exiguam partem de corpore Solis obſcurabit. Contra, ſi in ſeptentrionem diſtet, vel exiguo à nobis interuallo, facilè aut totum Solem, aut partem eius totam teget. Sed vt Lunæ defectus maximus fit, cum centra trium corporũ Solis, terræ & Lunæ in vna recta linea conſtituta ſint, ſic maxima Solis fit occultatio, non quando centra Solis & Lunæ & terræ in vna ſunt recta linea, quæ eſt Ptolemæo ἀκριβὴς συζυγία, ſed quando cum centris luminum noſter viſus in vnam rectam lineam incurrit, Luna medium locum obtinente, quam φαινομένην

σύνοδον idem Ptolemæus nominat. Nam propter propinquitatem Lunæ, vt dictum eſt, ad terram, variationem aliquam affert παράλλαξις ſeu viſus noſtri aberratio, quæ alium in cælo deſignat Lunæ locum & ab eo diuerſum, quem reuera occupat, παράλλαξιν ergo μηκοπλατῆ luminis vtriuſq; & differentia vtriuſq; explorari oportet, & interuallum inter veram & apparentem ſynodum. Apparens enim ſynodus, vt diximus, in quadrante ſigniferi orientali prior eſt vera, in occidentali poſterior. Et pendent deliquia Solaria ex apparente luminũ ſynodo, & latitudine Lunæ viſa, ſicut Lunaria ex vero eorundem diametro & latitudine Lunæ vera. Ideo de explorandis ſynodis eclipticis traduntur hæ regulæ, quarum vna Ptolemæi eſt, altera ex obſeruatione et diſtinctione veræ & apparentis latitudinis Lunæ proficiſcitur.

Regula de ſynodis. I.

Prima eſt: Si ad medium nouilunium motus æqualis latitudinis Lunæ maior fuerit partibus 69. prim. 20. & minor partibus 101. prim. 22. vt circa nodum deuehentem: vel ſi fuerit minor partibus 158. prim. 38. & maior partibus 290. prim. 40. vt circa nodum euehentem, fieri poteſt, vt apparens ſynodus ſit ecliptica.

Prodeſt

Prodeſt autē hanc prius experiri viam, quàm παραλλάξεων *ratio ſubducatur, cuius & in conſtituendo tempore apparentis ſynodi, in apparente latitudine inueſtiganda vſus neceſſarius eſt.*

Altera regula quæ ſumitur ab apparente latitudine Lunæ, certior eſt. Quando enim apparens latitudo Lunæ ſub ipſam apparentem ſynodum excedit aut æquat coniunctas ſemidiametros Solis & Lunæ, nulla ſui parte Sol obſcurabitur. Secundùm vulgatam rationem ſemidiameter Solis maxima eſt ſcrupul. prim. 16. ſecund. 55. Lunæ prim. 18. ſecund. 4. Hæ ſemidiametri coniunctæ, efficiunt prima. 35. quibus quando aut par eſt aut maior latitudo Lunæ viſa, non adimitur aſpectui noſtro vlla pars Solis: ſi verò latitudo Lunæ viſa minor fuerit primis 35. vt ſi æquet ſemidiametrum apparentem Solis, quæ eſt prim. 17. ferè, centrum Lunæ oram rotundi corporis Solaris attingere, & dimidiam eius partem obumbrare videbitur. Sed quando latitudo Lunæ apparens nulla eſt, ita vt centrum eius videatur exactè in ipſam pertingere eclipticam cum centro Solis, tunc quia centra amborum luminum incidunt in eandem Regula II.

rectam lineam eductam ex oculis aſpicientium, Luna totum quidẽ Solem obtendit corporis ſui obiectu, ſed mox progrediens motu proprio ab occaſu verſus ortum, Solem retectum iterum terris conſpiciendum præbet. Nulla enim talis mora detinere Lunam ſub Sole poteſt, qualis Lunam in terræ vmbra remoratur, eò quòd apparens diameter Lunæ, vt dictum, diametrum Solis apparentẽ, cum eclipſin efficit, aut æquat, aut ſpacio excedit tam exiguo, vt diu totum occultare Solem nequeat. Poſſunt enim de Solis diametro obſcurari ſupra 12. digitos integros, ſcrupula prim. 55. Et quanquam totus Sol tegitur quandoq;, nunquam tamen conſpicitur ab omnibus habitantibus in eodem hemiſpærio, ſed tantùm in aliquot climatibus, cuius rei ratio manifeſta eſt ex proportionibus corporum, de quibus ſupra dictum eſt. Nam & terra, & Sol, Lunam multis modis mole ſuperant: ideo vmbra corporis Lunaris κωνοειδὴς, non niſi exiguos tractus occupat, quòd conus propter diſtantiam paulatim attenuatus ea parte, qua terram attingit, et à ſuperficie eius abſcinditur, arcto admodũ clauditur circulo. Tantùm igitur illis qui intra conum vmbræ Lunaris habitant,

tant, Sol obſcuratur: qui extra conum vmbræ habitant, ſed tam prope, vt conus viſionis aliqua parte à cono vmbræ vel corpore Lunari interſecetur, ijs aliqua pars corporis Solis, quæ vtrique cono vmbræ & viſionis communis eſt, abſconditur, reliqua pars non impedita Lunæ corpore, manet conſpicua: qui longius ab vmbræ cono habitant, adeo vt conus viſionis non ſecet latus vnum, ſed vel attingat tantum, vel ex interuallo aliquo relinquat conum vmbræ Lunaris, ij quia conum viſionis ſuæ liberum & nuſquam à corpore vel vmbra Lunæ interruptum habent, totum Solem ſine impedimento cernunt, & nullam eius occultationem percipiunt. Tempora occultationis & apparitionis in eclipſibus Solaribus non ſunt æqualia, vt in Lunaribus, niſi tunc cum apparens ſynodus duorum luminum incidit in ipſum 90. gradum, diſtinguentem duos eclipticæ quadrantes orientalē et occidentalem. Sed in orientali quadrante tempus incidentiæ minus eſt tempore repletionis, contra in occidentali tempus incidentiæ maius eſt tempore repletionis. Methodum autem computandorum eclipſium, petant ſtudioſi ex tabulis ipſis.

De

De motu octa-
VÆ SPHÆRÆ PARS Septima & Vltima.

RESTAT pars vltima huius de motibus cæleſtibus tractationis, qua explicandæ ſunt cauſæ duorum præcipuè φαινομένων, nimirum inæqualis præceſſionis æquinoctiorum, vel inæqualis motus ſtellarum octaui orbis à punctis æquinoctialibus in conſequentia, & mutatæ obliquitatis Solis. Hanc à Ptolemæi ſententia ordiemur. Ptolemæus primò ponit ſtellas inerraticas vniuerſas contineri in vna ſphæra, ac perpetuò eoſdem inter ſe ſitus cuſtodire, & eadem conſeruare inter ſtitia, idq́ probat multis exemplis inſigniorum ſtellarum, vt linea quæ rectè à ſplendidis ſtellis quæ ſunt in medio collo Leonis, ducitur ad ſplendidam in hydra, paulùlum ad ortum, intercipit eam quæ eſt in corde Leonis: linea quæ ducitur à ſplen-

De ſtellis fixis.

à ſplendida inſidente lumbis Leonis, ad ſplendidam quæ infixa poſteriori cruri vrſæ auſtralis eſt, in ſecundo latere figuræ quadrilatere, paululum ad occaſum, intercipit duas cõtiguas, quæ ſunt in extremitate ſequentis pedis vrſæ: linea quæ à ſpica Virginis protrahitur ad ſtellam quæ inſidet capiti Bootis paululum ad ortum, intercipit arcturum: in eadem recta linea conſiſtunt ſpica & lucidæ, quæ inhærent alis corui. Etſi autem quotidiano circumactu ab exortu in occaſum prouoluta ſtellæ inerrantes nunquam loco ſuo mouentur, neque interualla, quæ ipſis intercedunt, mutant, vt diſiungantur longius quandoq; aut ex propiore interuallo coëant atq; coniungantur (quod argumento eſt vni omnes orbi adhærere, & vnius impulſu circumduci) tamen ex obſeruationum documentis, quæ longi temporis conſẽſu deprehenſæ ſunt, alio eas præter quotidianam conuerſionem agitari motu conſtat, quo paulatim à punctis æquinoctiorũ promouentur in conſequentia. Exempli cauſa, ariſtam ſeu ſpicam Virginis reperit Timocharis ante ſignũ autumnale 8. partibus, poſtea Hipparchus 6. tantum, Ptolemæus hoc poſterior, tribus partibus cum triente diſtare

comperit

comperit ab eodem ſigno, à quo etiam receſsiſſe noſtra ætate cõſtat partibus pene 18. Promoueri autem ſtellas paulatim in conſequentia ſuper polis eclipticæ non æquatoris, comprehendit hoc argumento, quòd in illo progreſſu obſeruantur mutare declinationem, non latitudinem ſeu diſtantiam ab ecliptica, hac lege, vt earum ſtellarum quæ ſunt in hemiſphærio octaui orbis à puncto tropici hyberni ad punctum æſtiui tropici, per punctũ vernale, declinationes boreales augeantur, auſtrinæ diminuantur: in altero contra, decreſcant boreales, augeſcant auſtrinæ: idq́ circa æquinoctialia puncta euidentius obſeruatur, quàm circa tropica. Exempli gratia, ſpica nunquam diſtantiã mutat ſuam ab itinere Solari, quæ eſt partium duarum. Declinationem eius deprehendit Timocharis borealiorem æquatore parte 1. cũ duabus quintis partis vnius. Ptolemæus ab eodem æquatore reperit ſemiſſe partis vnius. Baſiliſcus ſeu cor Leonis abeſt ab itinere Solis ſextante partis vnius, vergens in boream, et ſitum hunc tot ſæculis nõ mutauit: at declinatio eius deprehenſa eſt alia fuiſſe alijs temporibus, à Timocharide borealior partibus 21. cum triente, ab Hipparcho 20. partibus

bus cum beſſe, à Ptolæmæo 19. partibus cum ſemiſſe & triente. Tandem Ptolemæus ex mutatis declinationibus, partim ex obſeruationibus alijs, conſtituit quòd centum annis ſtellæ fixæ promoueantur vno gradu æquabiliter: vt declinatio ſpicæ Virginis Hipparchi tempore erat borealis prim. 36. Ptolemæi verò ætate auſtralis ſemiſſe partis vnius. Ideo ab Hipparcho ad Ptolemæum hæc ſtella proceſſit in auſtrum parte 1. prim. 6. Tantulæ declinationi circa puncta æquinoctiorum congruunt de declinationum canonibus partes 2. cum beſſe, quibus ab Hipparcho ad Ptolemæum vſq; proceſſerunt: tempus interiectum obſeruationibus vtriuſque eſt annorum 265. in quos diſtributæ duæ partes cum beſſe, id eſt, prim. 46. vni parti annos 100. decernit. Altero enim modo Ptolemæus remotiones inerrantiũ ſtellarum à punctis æquinoctiorum ex Lunæ loco per inſtrumenta inueſtigauit, quam congruere deprehendit cum priore, eamq; fore perpetuam arbitratus eſt. Cum ergo duplici motu octauũ orbem agitari deprehendiſſet, vno cummuni ab ortu in occaſum, altero proprio ab occaſu in ortum, circumdedit octauo orbi ſphærã nonam, eoq; omne

corpus

corpus ſimplex vno tantùm & ſimplici agitatur motu,& ſi plures ei ineſſe comperiantur, oporteat vnum proprium eſſe,reliquos ex impulſu fieri externo. In Solis obliquitate maxima nullam varietatẽ inuenit. Hæc doctrinæ Ptolemaicæ de motu octaui orbis ſumma eſt. Sed qui Ptolemæum ſecuti ſunt, mutationem non tantùm in ſtellarum inerrantium ab æquinoctijs digreſſu, ſed & in Solis obliquitate animaduerterunt, cuius mutationis hæc ferè eſt hiſtoria.

Timochares. *Anno à morte Alexandri 30. qui fuit annus 36. primæ periodi annorum 76. ſecundùm Calippũ, Timochares Alexandrinus,cui primò ſtellarum fixarum loca exquirere & annotare curæ fuit, prodidit ſpicam Virginis à puncto ſolſtitiali diſtare partibus 82. cum triente, cum latitudine auſtrina duarum partium: eam autem quæ eſt in fronte Scorpij è tribus, maximè borea,et prima in formatione aſteriſmi ipſius ab æquinoctio autumnali partes 32. cum latitudine partis vnius & trientis. Annis 48. poſt, ſpicam Virginis reperit in diſtantia 82. partiũ cum ſemiſſe ab æſtiua conuerſione in eadem latitudine.* Hipparchus. *Hipparchus anno à morte Alexandri*

dri 196. qui fuit annus 50. tertiæ periodi Calippi, ſtellã in pectore Leonis, quæ nominatur Baſiliſcus reperit in parte 29. & ſemiſſe ac triente partis vnius ab æſtiua conuerſione. Menelaus Geometra Romanus, anno primo Traiani imperatoris, qui fuit annus à nato Christo 99. à morte Alexandri 422. prodidit ſpicam à ſolſtitio abfuiſſe partib. 86. cum quadrante, illam verò quam in fronte Scorpij eſſe diximus, ab æquinoctio autumni partes 36. minus vncia vnius, (id eſt, abfuit partibus 35. primis 55.) Hoc ſecutus Ptolemæus, ſecundo anno Antonij Pij, qui fuit annus à morte Alexandri 462. regulũ Leonis in 32. parte & ſemiſſe, ſpicam Virginis in 86. parte & ſemiſſe à ſolſtitio, prædictam in fronte Scorpij in 36. parte & triente ab æquinoctio autumni reperit, latitudine nullatenus mutata. Longo poſt, anno à nato Christo 879. ab Alexandri morte 1211. Mahometes Aratenſis, quem Albategniũ vocant, Regulum ſeu Baſiliſcum Leonis in parte 44. et vncia vnius à ſolſtitio, atq; illã in fronte Scorpij, in parte 47. & prim. 50. ab æquinoctio autumni obſeruauit cum immota latitudine veterum. Copernicus ſpicam Virginis anno Chri-

ſti 1515. in 17. parte, prim. 14. ab æquinoctio autumni. Anno 10. poſt, qui fuit à morte Alexandri annus Ægyptius 1849. in parte 17. prim. 21. ab eodem æquinoctio reperit. Ex his liquet manifeſtè à Timochare ad Ptolemæum in annis 432. permutata fuiſſe æquinoctia & conuerſiones præcedendo, vel ſtellas fixas recedendo ab æquinoctijs & ſolſtitijs in conſequentia, in centenis annis per gradum vnum. Confecerunt enim annis illis partes 4. cum triente vnius .i. prim. 20. ab Hipparcho verò ad Ptolemæum annis 266. partes duas percurriſſe ſtellas cum beſſe: à Menelao ad Mahometem Aratenſem in annis medijs 782. partes 21. prim. 55. quibus vni gradui non amplius anni 100. ſed 66. videntur tantùm attribuendi. A Ptolemæo autem in annis 741. vnus gradus 65. annos ſibi vendicauit. Et ſi reliquus annorũ numerus à Mahomete ad Copernicum, qui habet annos 645. conferatur ad differentiãm partiũ 9. prim. 11. exiget pars vna annos 61. Ex quibus apparet tardiorem fuiſſe ante Ptolemæum vel præceſſionem æquinoctiorũ, vel motum ſtellarum fixarum ab æquinoctijs in conſequentia, per annos 400. quàm à Ptolemæo ad Albategnium,

tegnium, & hanc quoque velociorem, quàm ab Albategnio ad noſtra tempora. Sic in maxima obliquitate Solis inueniuntur differentiæ. Ariſtarchus Samius maximam Solis obliquitatem prodidit eſſe partium 23. prim. 51. ſecund. 20. eandem ſcilicet quam Ptolemæus: Albategnius partium 23. prim. 36. Arzahel Hiſpanus poſt illum annis 90. part. 23. prim. 34. Profacius Iudæus annis 230. poſt Arzahelem inuenit duobus ſcrupul. minorem: Dominicus Maria Bononiæ anno 1491. hanc quoq; prim. 3. minorem reperit. Vuernerus anno 1515. partium 23. prim. 28. ſecund. 30. inuenit: & annotauit Vuernerus Alfonſi tempore, anno Chriſti 1252. partium 23. prim. 35. ſecund. 45. Et anno Chriſti 1323. ab Albione quodam Anglo partium 23. prim. 33. ſecund. 30. ferè deprehenſam fuiſſe. Vnde & patet liquidiſſimè permutationem obliquitatis maximæ à Ptolemæo ad annos 900. accidiſſe maiorem, quàm alio quouis interuallo. Huius anomaliæ in permutatione maximæ obliquitatis Solis & ceu ingreſſus punctorum cardinalium, ſeu progreſſus ſtellarum fixarum, rationem tradere aliquam & ad normam etiam reuocare ac regulam, poſitiſq;

hypotheſibus explicare, artifices plurimum conati ſunt. Alphonſini & hos ſecuti alij, quid in hac re nouerint atque effecerint, ſcripta eorum, quæ extant, teſtantur, et aliorum etiam, qui quæ tradita fuerunt fundamenta ab Alphonſinis euidenter refutata, oſtenderunt non congruere φαινομένοις & obſeruationibus: quorum commenta, quibus cognoſcere libet, legant eorum ſcripta: cum id non præſtent quod promittunt, ſuperuacaneum duco horum expoſitione lectorem onerare.

Ex his obſeruationibus collatis inter ſe, conſtituit Copernicus anomaliam æquinoctiorum duplam eſſe ad anomaliam obliquitatis ſolaris, & bis integram anomaliæ æquinoctiorum conuerſionem abſoluit, dum vna completur in obliquitate. Ac motibus medijs diſtributis, ponit annuum motum ſimplicis anomaliæ prim. 6. ſecund. 17. tert. 24. quart. 9. diarium verò motum ſecund. 1. tert. 2. quart. 2. Et præceſſionis æquinoctiorum annuũ motum ſecund. 50. tert. 12. quart. 5. diarium verò tert. 8. quart. 15. Hæc φαινόμενα, ſuas ſecutus rationes, explicat declinationibus æquinoctialis & axis globi terreni ad planum eclipticæ: et præterea dupli-

ci motu,

ci motu, eoq́ reciproco polorum æquinoctialis terreni, aſſumpto duorum circellorum in contrarias partes motu, vnius ſimplici, alterius ad hunc duplicato, quo motu duplici deſcribitur linea recta, in cuius medio motus eſt concitatior, in extremis tardior, ſicut Φαινόμενα docent, vt hoc modo vtramq́ anomaliam, præceſsionis æquinoctiorum & mutatæ obliquitatis oſtenderet: hypotheſes ſi transferantur ad octauum orbem, aſſumptis præter octauum orbem duabus alijs ſphæris, nona & decima, & conſtituatur eodem modo æquator mobilis in cælo cum axe, & polis mobilibus, atque ijs punctis, in quibus æquator eclipticam interſecat, & ab eadem maximè diſtat, ecliptica octaui orbis ſemper manēte immobili cum ſuis polis, exiſtimo idem effici poſſe, veterum cæteris hypotheſibus non mutatis. Nec, vt opinor, afferet alius cauſam meliorem iſtorum Φαινομένων, ſi & ordinem orbium ac planetarum & veterum hypotheſes vniuerſas retinere conſtitutum eſt, quàm axis circuli æquinoctialis, & polorum eius talē quendam deflexum. Certè, circulum qui ducitur per medium ſignorum manere immotum, æquinoctialem verò mutari continuò, teſtantur eui-

denter ſtellarum cælo adhærentium in varietate latitudines, declinationibus earundem ab æquinoctiali contra ſeſe annuatim mutantibus. Poſito autem aliquo deflexu polorum æquinoctialis, ſi hic polorum circumactus exactè congrueret cum motu Solis annuo, nulla penitus appareret æquinoctiorum ſolſtitiorumq́; retractio & regreſſio, vel ſtellarũ inerrantium progreſſio. Sed cum inter ſe differant, & quidem differentia inæqualĩ, motu retrahi, vt anteuerterent ſtellas inerrantes, vel his punctis poſitis fixis, ſtellas paulatim ab æquinoctijs & ſolſtitijs proferri in conſequentia motu inæquali, idem in mutatione maximæ obliquitatis accidit, quæ etiam mutatur inæqualiter. Cum ergo latitudines ſtellarum fixarum nunquam variari animaduerſum ſit, rectius videtur cauſam mutationis tribui mutationi æquinoctialis, quàm eclipticæ, quæ ad ſtellas fixas eundem ſemper conſeruat ſitum. Vt autem ratio horum explicetur, oportet binos motus reciprocos pendentibus librationibus ſimiles pòlis æquatoris affingi, quorum polorum ratione circuli etiam in eadem ſphæra mutantur, quorum ſunt poli mobiles. Vnus erit motus, qui inclinationem permutat plani

plani æquinoctialis ad planum eclipticæ, acceſſu receſſuq́; librato, polis ita delatis ſurſum deorſumq́; circa angulum ſectionis, velut in linea recta. Alter erit qui ſolſtitiales & æquinoctiales præceſsiones auget & minuit hinc inde per tranſuerſum facta cõmotione: quo fit, vt quandoque æquinoctialis & ſolſtitia media cum veris congruant, quandoq; differant. Horum motuum poſterior qui eſt præceſsionis æquinoctiorum, bis ſecundùm Copernicum abſoluitur eo tempore, quo periodum vnam obliquitas conficit, vt dicetur. Inde prior motus à Copernico anomalia ſimplex, poſterior duplicata anomalia vocatur. Et principium anomaliæ ſtatuitur punctum ſupremum circuli, cuius dimetientem deſcribit punctũ vernale verum, quod in eiuſdem circuli ambitu ad ſeptentrionem à coluro æquinoctiorum medio determinatur. Vocantur autẽ hi duo motus librationes, eò, quòd pendentium inſtar ſub binis limitibus per eandem viam in medio incitantur, circa extrema fiunt tardiores, quales ferè circa planetarum latitudines contingunt, planis epicyclorum & eccentricorum, nunc iunctis atque applicatis plano eclipticæ aut eccentricorum vel totis vel tan-

tùm ſecundùm lineam rectam, nunc obliqua inflexione extrorſum incuruatis in partẽ vtranque, limitibus nutantibus & plana eccentricorum aut eclipticæ interſecantibus. Sicut autem Ptolemæus in Venere et Mercurio motum reciprocum librationis fieri fingit in paruis circellis, ita hîc paruos circellos aſſumi duos neceſſe eſt, quorum in diuerſas partes motu deſcribitur motus inæqualis acceſſus & receſſus æquinoctialis ad eclipticam, ſecundùm lineam rectam, & oſtendetur ratio inæqualis præceſsionis æquinoctiorum & conuerſionis. Oportet autem aſſumi duas ſibi inuicem occurrentes librationes, quarum ſecunda ad primam dupla ſit ratione, ſicut φαινόμενα exhibent. Si enim prima ſola fuiſſet vſurpata, poli à coluro ſolſtitiorum mediorum in latitudinem nunquam diſceſsiſſent, & angulus inclinationis plani æquinoctialis veri ad planum eclipticæ, propter polorum motum ſimplicem ab extremo limite, per medium ad proximum et vltimum decreuiſſet, & rurſus à proximo per medium ad extremum accreuiſſet æquabiliter, neq; vlla in præceſsione æquinoctiorum fuiſſet obſeruata inæqualitas. Sed quia obſeruationes docuerunt puncta

æquino-

æquinoctialia vera à medijs hinc inde interuallo ſcrupulorum 7. ſecund. 22. maximè remoueri, alteram oportuit addi librationem, qua à coluro etiam ſolſtitiorum poli ſubmouerentur. Quæ ſi rurſus ſola fuiſſet conſtituta, omnis inæqualitas in ſolam præceſsionem recidiſſet, & angulo inclinationis plani æquatoris ad planũ eclipticæ nulla accidiſſet variatio. Coniunctis ergo vtriſq; explicatur ratio anomaliæ vtriuſque. Sicut autem in omni motu inæquali apparente medium quoddam & æquale oportet conſtitui, quod ſit canon & norma inæqualitatis: ſic & ſecundùm has hypotheſes mutationis inæqualis polorum æquinoctialium, adeoq; ipſius æquinoctialis neceſſe eſt aſſumi medios polos & medium æquinoctialem, ſectionesq; eclipticæ & conuerſiones medias, ſub quibus veri poli æquinoctialis & circulus ipſe hinc inde deflectentur, intra ſtatos tamen ac definitos limites faciant motus illos æquales apparere inæquales & diuerſos, ſicut & φαινόμενα oſtendunt. Quæ binæ librationes ſibi inuicem occurrentes, efficiunt vt poli æquinoctialis progreſſu temporis deſcribant lineas quaſdam intortæ corollæ ſimiles.

Deſcribatur enim ecliptica αβγδ, cuius

polus boreus ſit punctum ε, principiū Cancri α, Capricorni γ, Arietis β, Libræ δ, et per ε polum ad puncta α & γ ducatur circulus (qui in ſchemate repreſentatur per lineam rectam αεγ) repreſentans colurum ſolſtitiorum αεγ, in quo maxima quæ fieri poteſt diſtantia veri poli æquinoctialis borei à polo eclipticæ ſit ζε, minima ηε, differentia inter maximam et minimam ζη, prim. 24. quanta eſt differentia inter maximam & minimam declinationē zodiaci. Et medio puncto inter ζ & η ſit polus æquinoctialis medij ϑ, quo polo deſcribatur æquinoctialis medius, ſintq́; β & δ æquinoctia media, quæ circa ε polum zodiaci ferantur in præcedentia æquali motu, id eſt, contra ordinem ſignorum. Iam intelligantur bini motus poli æquinoctialis veri, quorum vnus inter ζ & η limites motus anomaliæ, id eſt, inæqualitatis declinationis à Copernico vocatur, quo anomalia obliquitatis oſtenditur: alter in tranſuerſum à præcedentibus in conſequentia, & à conſequentibus in antecedētia anomalia æquinoctiorum Copernico eſt, & ad ſimplicem anomaliam habet rationem duplam. Ad hos duos motus reciprocantes & pendentium ſimiles aſ-

ſumes



ſumes duos circellos æquales, quorum vnum in nona ſphæra deſcribemus, aſſumpto pro centro eo puncto nonæ ſphæræ, quod à polis zodiaci diſtat partibus 23. prim. 38. id eſt, puncto medio inter limites maximæ & minimæ obliquitatis.

Alterum

Alterum deſcribemus in 8. orbe, tali ſitu, vt centrum eius ſemper ſit in ambitu circelli nonæ ſphæræ. Et circello nonæ ſphæræ tribuemus motum in conſequentia tardiorẽ, ſeu ab ortu in occaſum. Sed alteri octauæ ſphæræ circello tribuemus motum in contraria, id eſt, præcedentia, duplo velociorem motu nonæ ſphæræ. Horum duorum circellorum motus contrarij, polos æquinoctialis mirabili modo deflectunt ad eum modum, vt & æquinoctia vera à medijs diſtinguant, & obliquitatẽ maximam varient. Primùm enim polo æquinoctialis boreo vero collocato in puncto ζ, maximæ obliquitatis, deſcriptus eo polo circulus æquinoctialis verus, tranſibit per β δ ſegmenta, nempe per polos circuli α β γ δ, ſed angulos obliquitatis faciet maiores, pro ratione arcus ζ ϑ ab hoc puncto maximæ obliquitatis, ζ polum æquinoctialis verum acceſſurum ad polum medium in puncto ϑ, alter ſuperueniens motus, quem tribuemus octauæ ſphæræ non ſinit recta accedere per colurum ſolſtitiorum vel arcum ζ η, ſed circumducit eum longo ambitu per extremam in conſequentia latitudinem, quæ eſt in puncto λ, in quo ſitu veri poli, ſi rurſus polo λ deſcribatur æquinoctialis

noctialis verus ſeu apparens ϖ ϱ σ, non ſecabit eclipticam in punctis β & δ, ſicut prius, ſed poſt punctum β in alio puncto ϖ, & decedit præceſſioni æquinoctiorum tantum, quantũ eſt in ecliptica interuallum inter puncta β & ϖ, eò quòd motus ſit in contrariũ, vero polo in conſequentia, medio in antecedentia tendente. Rurſus polus verus æquinoctialis ex λ conuerſus in præcedentia verſus polum medium, excipitur concurſu vtriuſq; motus in puncto ϑ, ipſo ſcilicet polo æquatoris medij, & tum æquinoctialis apparens iungitur medio æquinoctiali præciſè, polis vtriuſque congruentibus. Vnde cum rurſus abducitur polus verus ad punctum o in præcedentia, ſeparatur etiam apparens æquinoctialis à medio, augetq; præceſſionem æquinoctiorum, idcirco quòd vtrorumq; æquinoctiorum & ſolſtitiorum, verorum & mediorũ motus ſit in partes eaſdem, ſcilicet in præcedentia, vſq; ad limitem o: inde reuertens polus verus, aufert quod modo addiderat præceſſioni æquinoctiorum, donec in puncto η conſtitutus, efficiat minimam obliquitatem in eadem ſectione ζ, vbi rurſus æquinoctiorum & ſolſtitiorũ motus tardiſſimus apparebit, eodem ferè modo quo

in

in puncto ζ, propter diſsimilitudinem motus vtriuſque, veri & medij tendentium in contraria, quo tempore anomalia æquinoctiorum, id eſt, circellus 8. ſphæræ conuerſionem ſuam peragit motu in medio accelerato, in extremis tardato. Motus verò obliquitatis à maxima ad minimam dimidium ſuæ periodi abſoluit. Inde perigæus verus polus per conſequentia reuertitur denuò ad medium polum in ϑ, & per præcedentia eodem modo ad limitem υ, donec reducatur ad punctum maximæ diſtantiæ ζ, & deſcribat propter concurſum contrariorum motuum, hac duplicata periodo, ſicut dixi, figuram ſimilem intortæ corollæ, ad hunc motum 8. orbis. Atque ita circulus, quem nonæ ſphæræ tribuimus, vnam abſoluit periodum, alter 8. orbis duplam peragit. Hi duo contrarij motus circulares ſibi inuicem occurrentes componuntur in lineam rectam, ſecundùm quam variatur obliquitas maxima, & ijdem polos æquinoctialis veros adducunt ad polos medios, & ab ijſdem rurſus abducunt, & eadem lege æquinoctiorum ac ſolſtitiorum verorum puncta admouent medijs, & inde remouent.

Hæc ad Φαινόμϑνα ita congruunt, vt punctum

ctum α ſit locus ſummæ tarditatis, β creſcentis mediocritatis, γ ſit finis argumenti ac principium diminutionis, δ ſit punctum mediocritatis decreſcentis. Ita vt ſecundùm hiſtoriam obſeruationum, Timochari in vltimo quadrante δ α, Ptolemæo in primo α β propter tarditatem motus, Mahometi Aratenſi in γ puncto ſummæ velocitatis, & hoc tempore γ δ quarto quadrante anomalia verſetur, tendatq́ ad terminum completæ reſtitutionis. Cum ergo polus borealis verus eſt in punctis ζ vel ϑ, vel η, tunc conſiſtit in ipſo coluro ſolſtitiorū medio. Sed plana tamen vtriuſq́ æquinoctialis veri & medij, & puncta vera ac media ſolſtitiorum & æquinoctiorum non coëunt, niſi poli vtriuſq́ æquinoctialis veri & medij coniungantur. Quod fit, cum punctum ζ applicatur puncto η. Rurſus cum polus verus ſeptentrionalis ſubmouetur ad limitem dextrum, auſtrinus ad ſiniſtrū, æquinoctium medium præcedit, verum ſequitur, & Sol prius ad medium æquinoctium peruenit, quàm ad verum. Rurſus polis permutantibus latera, vt borealis ad ſiniſtrum limitem, auſtrinus ad dextrum excurrat, præcedit æquinoctium verum, ſequitur medium.

De

De librationibus ita ſe habet. Sit recta linea determinata α β prim.24. quanta ſcilicet differentia eſt obliquitatis maximæ & minimæ, hæc ſecetur æqualiter in punctis ε γ δ, & centro γ interuallo γ δ deſcribatur circellus η ε δ, in huius ambitu ſumatur punctum η, eoq́ centro deſcribatur alter circellus primo æqualis ϑ ζ γ, qui ſecet lineam α β in puncto ζ, agaturq́ dimetiens γ η ϑ, punctum α ſit limes maximæ obliquitatis, β minimæ, γ mediæ. Oſtendemus ergo, quòd geminis motibus circulorum η δ ε & ϑ ζ γ concurrentibus in partes diuerſas, punctum α per lineam rectam α β reptat, hinc inde reciprocando, quod fiet ſi intelligatur ſecundus circellus duplo velocius agitari in partem contrariam, quàm primus. Si enim punctum ϑ applicetur puncto α, termino ſcilicet lineæ aſſumptæ, & η punctum puncto δ, & æquali tempore punctum ϑ ſuper centro η deſcribat angulum ϑ η ζ, duplum anguli η γ δ, quem deſcribit punctum η in antecedentia ſuper centro γ, patet quòd in vna ſecundi circelli conuerſione punctum ϑ lineam α β ſemel & in duabus conuerſionibus emetitur, alioquin accidet partem fieri maiorem ſuo toto. Receſſit

autem



autem in hac deſcriptione punctum θ ex α in ζ, retractum per infractam lineam γη & ηζ, quæ æqualis eſt lineæ γα, eo interuallo, quo dimetiens γηθ excedit ſubtenſam ζγ. Hoc motu ergo concurſu contrariorum motuum producitur punctũ ζ ad centrum γ, tunc cum γθ diameter ſecundi circelli ipſi αβ lineæ inſiſtet ad angulos rectos, & ambitus eiuſdem circelli

Ll

ϑ ζ γ attingit lineam α β in puncto γ, inde paulatim prouoluetur & accedet ad limitem alterum in puncto β qui proximus eſt. Inde ſimili ratione reuoluetur ad punctum α, denuò peragrata linea α β. Ex quibus ſequitur, quòd ϑ ζ recta linea ſemper erit ad angulos rectos ipſi α β. Semper enim angulum rectum in ſemicirculo comprehendet, & idcirco ϑ ζ erit ſemiſsis ſubtendentis duplum arcũ α ϑ & ζ γ, altera ſemiſsis ſubtendentis duplum eius quod ſupereſt ad α ϑ quadrantem, eò quòd ratione diametrorum circulus α ϑ β duplus ſit circelli ϑ ζ γ. Quæ autem expoſita ſunt hactenus de polo æquinoctialis vero et medio boreali, eadem intelligantur de oppoſito auſtrino in oppoſitam partem, & punctis æquinoctiorum atq; conuerſionum veris & medijs, deq; ipſo æquinoctiali vero & medio cogitabimus, quorum hoc modo vera puncta omnia ad circũactus ſuorum polorum agitata deſcribunt corollas intortas, circa puncta media accedendo ad ea, et huc illuc deflectendo.

Ex his manifeſtum eſt, ſi præter octauum & conſpicuum orbem ſtellarum fixarum aſſumantur duæ aliæ ſphæræ nona & octaua, Φαι-

νόμϐυα

νόμιμα omnia in motu octaui orbis apparentia talibus hypotheſibus explicari poſſe, vt à ſphæra decima ſeu primo mobili ſit quotidianus circũactus octaui orbis, quo ſtellæ oriuntur & occidunt, in nono orbe intelligatur deſcriptus circellus, polo æquinoctialis medio, ad cuius conuerſionem nonus orbis agatur in antecedentia: in octauo orbe intelligatur deſcriptus alter circellus, cuius centrum ſemper ſit in ambitu circelli noni orbis, à quo octauus orbis circumagatur in conſequentia motu duplo velociore, quàm orbis nonus, & horum duorum motuum concurſu, ſicut explicatum eſt hactenus, variatur tum inclinatio æquinoctialis veri ad eclipticam, tum permutatio æquinoctiorum et conuerſionum inæqualis in antecedentia. Medius ergo motus ſeu media præceſſio æquinoctij verni eſt arcus zodiaci comprehenſus inter duos circulos maximos, quorum vterq; deſcribitur per zodiaci polos, ſed alter eorum per primã ſtellam Arietis 8. orbis, alter per punctum æquinoctij medij: ſeu eſt diſtantia æquinoctij medij à prima ſtella Arietis in præcedentia, vel contra, prima ſtella Arietis ab æquinoctio medio in conſequentia. Verus motus ſeu vera præceſſio æqui-

noctiorum ſimiliter eſt arcus zodiaci inter duos magnos circulos comprehenſus, quorum vnus tranſit per primam ſtellam Arietis, alter per æquinoctium verum: ſeu eſt diſtantia æquinoctij veri à prima ſtella Arietis in præcedentia, aut contra primæ ſtellæ Arietis ab æquinoctio vero ſecundùm ordinem ſignorum. Differentia inter verum & apparens æquinoctium vocatur προσθαφαίρεσις æquinoctiorum. Hæc προσθαφαίρεσις motui medio adimitur, cum duplum ſimplicis anomaliæ fuerit minus hemicyclio: additur, cũ maius fuerit, eò quòd antequã complet hemicyclium anomalia duplex, præcedit medium æquinoctium, ſequitur verum: poſtquam compleuit, verum præcedit, medium ſequitur. Anomalia ſimplex eſt arcus primi circelli in nono orbe à ſupremo eius puncto vſq; ad polum verum æquinoctialis veri. Anomalia duplicata eſt arcus ſecundi circelli in octauo orbe, itidem à ſummo eiuſdem puncto ad polum verum æquinoctialis veri. Eſtq; hic arcus ſemper duplus ad anomaliam ſimplicem: numeratur enim anomalia in vtroq; circello à ſupremo termino, cuius dimetientem punctum vernale deſcribit motu compoſito, quod in ambitu circellorum

cellorum eſt ad ſeptentrionem. Ideo in ſuperiore hemicyclio additur, vbi maior eſt, in inferiore ſubtrahitur vbi minor eſt. Προσθαφαίρεσις *obliquitatis eſt arcus coluri qui diſtinguit ſolſtitia media, comprehenſus ſecundùm Copernicum inter limites mediæ obliquitatis et veræ. Hæc additur ad mediam obliquitatem, cum anomalia ſimplex fuerit quadrante maior, & minor dodrante, id eſt, à gradu 90. vſq; ad 270. ſubtrahitur, cum contra eadem anomalia fuerit minor quadrante & maior dodrante, id eſt, à principio circuli vſque ad gradum 90. & à gradu 270. vſque ad completum circulum. Obliquitas media eſt arcus coluri ſolſtitiorum à puncto æquinoctialis medio ad polum eclipticæ, idem intelligendo de polis reliquis ſolſtitiorum atque æquinoctiorum, eſtq; partium 23. prim. 34. Quantitatem autem arcus veræ præceſsionis ſic inueſtigabis: Sit inuentus ad datum tempus medius motus præceſsionis æquinoctiorum, & anomalia ſimplex ex ſuis canonibus, duplũ anomaliæ ſimplicis dabit in canone* προσθαφαιρέσεων *ipſam æquinoctiorum* προσθαφαίρεσιν, *quam ſi duplicata anomalia defecerit ab hemicyclio, adimie æquali motui præceſ-*

ſionis, ſi illa hemicyclium exceſſerit, adde eidẽ, & conflabis præceßionẽ veram. Obliquitatem ſic inueſtigabis: per anomaliam ſimplicem excerpe ſcrupula proportionalia ex canone προσθαφαιρέσεων æquinoctiorũ, & per ea de prim. 24. erue partem proportionalem, quam ſemper adde obliquitati minimæ: vel cum eadem ſimplici anomalia excerpe προσθαφαίρεσιν obliquitatis, addendam obliquitati mediæ, cum anomalia fuerit maior quadrante, minor dodrante, auferendam ab eadem cum anomalia fuerit minor quadrante & maior dodrante.

Finis.

EORVM QVAE IN *HIS THEORICIS SCITV notatuq́ digna videbantur Index.*

A

Αἰσθητὰ pag. 1.
Aequatio quid ſit 47. 75. 88. 92. 95.
Aequinoctiorum præceſſio 532.
Alphonſini 216.
Ἀνωμαλία quid ſit 45.
Angulus æquatiõis 77.
De anno & mẽſib. 304.
Annus aſtronomicus 218.
quis et quotuplex 305
Annus vertens 307.
Annus inæqualis 307.
Anni ſpacium 308. 309.
Anni vertentis inæqualitas quatuor ſit de cauſis 310.
Annus Lunaris duplex 313. & plura ibidem.
Ἀναλογία motus trium ſuperiorũ ad Solẽ 347.
Ἀναλογία motus omnium planetarũ ad motum Solis 403.
Apogæa & perigæa, nõ iiſdem ſedibus affixa manent 14.
Ἀπόγειον quid ſit 44.
Ἀποκατάστασις ἀνωμαλίας 327
Ἀποκατάστασις ἐγκλίσεως 327
Ἀποκατάστασις μήκους 327.
Arithmetica neceſſaria ad aſtronomiam 3. 5.
Ariſtarchus Samius 33. 308.
Argumentũ quid ſit 45.
Archimedes 308.
Aſtronomicarũ artium duo ſunt genera 1.
Aſtronomia quatuor abſoluitur partib. 3.
Ἀστέρες καὶ φωστῆρες 435.
Aux augiſq́ oppoſitum 44.

C

Calculus latitudinis planetarum trium ſuperiorum 421.
Centrorum diuerſa poſitio 21.
Circuli obliqui quibus planetę vehũtur,

ſunt ὁμόκεντροι, aut ἐκκεντροι 27.
Circuli ὁμόκεντροι poni poſsunt 27.
Circulos ἐκκέντρους neceſſario eſſe aſſumendos 30. 32.
Circuli ἐκκεντροι quotuplices 34.
Circulus eccẽtricus tantum duobus poni poteſt modis 34.
Circuli concentrici & epicycli motus 116.
Copernici recentes hypotheſes 33.
Corpus idem ſuper duobus diuerſis centris æquali motu conuerti non poteſt 54.
Collatio eccentrici & homocentrepicycli ὑποθέσεων 188.
Copernicus 217. 220. 309

D.

Δάκτυλοι ἐκλειπτικοὶ 500.
Declaratio vocabulorum Theoriæ Solis 228.
Declaratio vocabulorum Theoriæ Lunæ 353.
Diſciplinarum aliud genus Mathematicum aliud phyſicum 1.
Diſciplinæ genus mathematicũ quid tradat 2.
Diſciplina phyſica, ex mathematica ſumit principia & fundamenta ſua 3.
Διάφορον παρὰ τὴν ἀνομαλίαν 51.

E.

Eclipſeis Solis et Lunæ 20. 496. 501.
Eccentrici hypotheſis ad quid 109.
Ecliptica 209.
Εκκεντρότης Solis 213.
Εκκεντρότητες Saturni, Iouis, Martis 329. 330.
Εκκεντρεπίκυκλος trium ſuperiorum 363.
Eccentricus æquator 375.
Eccentricus anomaliæ in Mercurio 383.
Ευυλα 1.
Εγκλισις 413. 427.
Επόμενα 15.
Εποχὴ quid ſit 38. 40.
Εποχὴ ὁμαλὴ ἤγουν μέση, φαινομένη ἢ ἀκριβὴς καὶ ἀνώμαλος 41. 44.

Epicyclus planetarum quomodo circumagatur 342.
Ἐξήκοντα ἀναπληρώσεως 501.
Ἐξήκοντα ἐμπτώσεως ibid.

G.

Geometria neceſſaria ad aſtronomiã 3. et 4.

H.

Homocentrepicycl. 113.
Hipparchus 512.

K.

Κίνησις ὁμαλὴ καὶ τεταγμένη καὶ ἀνώμαλος καὶ ἄτακτος 11. 45. 123. 124.
Κίνησις quid ſit, & κίνημα 39.
Κίνησις ἀκριβὴς ἢ φαινομένη 46.
Κίνησις κατὰ πλάτος 410.
Κύκλος διὰ μέσων τῶν ζωδίων 209. 410.
Κυκλίσκοι circelli 432.

L.

Latitudo Lunæ 412.
Latitudo trium ſuperiorum 414.
Latitudo trium ſuperiorum duplex 421.
Latitudo duorum inferiorum 422.
Latitudo inferiorũ triplicem habet differentiam 424.
Latitudinis inferiorum numeratio 434.
Λόξωσις obliquatio 430.
Locus inæqualis ſeu verus ſeu apparens quid ſit 43.
Λοξότης ἢ ἔγκλισις 210. 409.
Luna 14. 15.
Luna interdum propior, interdũ remotior terris 17.
Lunæ motus quis qualis & quantus 249.
Lunæ ἀνωμαλία 256.
Lunæ motus κατὰ μῆκος καὶ κατὰ πλάτος 257. 258. 259. 263.
Lunæ nodi quos caput & caudam draconis appellant 257.
Lunæ apogæi motus 274.
Lunæ circulus nodorũ 277.
Lunæ illuminationes 281.
Lunæ vocabulorum motus explicatio 283.
Lunaris motus calculatio 301.

M.

Menſes qui, quot, & quomodo inter ſe ſint

diſtincti 314.317.
Menelaus Geometra 513.
Μῆκος 411.
Motuum cœleſtiũ conſtans & perpetuus ordo. 8.
Motus cœli quare circularis 8.
Motus ſecundùm locum quotuplex 9.
Motus cœli perpetuus 9.
Motus cœli ſimplex & circularis 9.
Motus circularis duplex 10.
Motus æquabilitas in quo conſiſtat 10.
Motus cœli eſſe æquabiles & ordinatos 11.
Motuum ratio quare tã diſsimilis & tam varia 13.
Motus ſtellarum fixarum 19.
Motus æqualis ſeu medius 45.
Motus verus ſeu apparens 46.
Motus ſtellæ tardiſs. & velociſs. 57. 117.
Motus nihil differunt 485.
ſtella collocata in apogæo, vel perigæo 84.
Motus ſtellæ in epicyclo apogeæ 143.
Motus ſtellæ in epicyclo perigeæ 148.
Motus apparens trium ſuperiorum 320. 328.
Motus Merc. 373. 400.
Motus ἀνωμαλίας ſeu παραλλάξεως 399.
Motus planetarum in latitudinem 403.
Motus octauæ ſphæræ 508.

N.

Νεομηνία 475.

O.

Ortus & occaſus loca atq; tempora variari 13.
Ordo doctrinæ harum Theoricarum 206.
Ortus & occaſus ſtellarum diſtinctio 465.
Ortus & occaſus tempora definiunt 468
Obliquitas 534. 535.

P.

Phænomena 2. 5.
Παράλλαξις 478. 481. 483

Πάροδος quid ſit 38. 52. 429.
Περίγειον quid ſit 44.
Πέρας νότιον καὶ βόρειον 247. 413. 416.
Planetæ in longum & latum zodiaci feruntur 14.
Planetarum configuratio ad Solem 15.
Planetæ ſuperiores & inferiores eorumque motus 16.
Planetę magnitudinem diſtant iam, et ſplendorem mutant 16.
Planetarum ordo 18.
Puncta æquinoctialia & tropica 19.
Planetæ ſuos peculiares habent motus. 23.
Planetæ obliquis circulis circumuehuntur 23.
Planetæ orbibus homocentris non feruntur 30.
πλάτος 411.
Planetę προληπτικοί, προηγητικοί, στηρίζοντες, ὑπολειπτικοί 436.
Planetæ veloces, æquales, tardi curſu 461.
Planetæ προσθετικοί, καὶ ἀφαιρετικοί 462.
Planetarum habitudo ad Solem 463.
Planetæ aucti & diminuti lumine ibid.
Planetæ ἴδιοι 464.
Polorum diuerſa poſitio 21.
Ποῤίσματα 411.
Poli ſingulorum circulorum plus & minus diſtant à polis æquinoctialis 24.
Polus obliqui circuli, quantum à polo mundi diſtet 24.
Προσθαφαίρεσις quid ſit 47.
Προσθαφαιρέσεις Prutenicarum tabularum 362.
Προσθαφαίρεσις æquinoctiorum 532.

Q.

Quare à motu Solis initium fiat Theoricarum 208.

S.

Scrupula proportionalia 237.
Solis ἔκκεντρος orbis 4.
Sol tardius in ſignis æſtiuis progreditur, et velocius in hybernis 7. 14.

Solis motus diurnus & annuus 111. 112.
Solis motus qualis & quantus 209. 221. 233. 234. 242.
Solis ἐκκεντρότης mutatur 225. 227.
In Sole eccentrico additur epicyclus 226.
Solis orbes quomodo moueantur 227.
Solis ἐποχαὶ 232.
Stellæ ſunt affixæ orbibus 10.
Stellæ interdum apparent, interdum latent 18.
Stellæ fixæ 508.
Συνίστασθαι τὴν ἐποχὴν 40.
Σύνδεσμοι 413.
Συζυγίαι καὶ σύνοδοι 475. 491.
Σχηματισμὸς 475.
Σχῆμα φαινόμενον καὶ σχῆμα ὄντως 401.
Συνόδων regulæ 504.
Sphæra nona et decima poſsunt ad octauam aſſumi 531.

T.

Terra ſtabilis & firma 33.
Terra collata ad zodia cum habet rationem centri, ad planetarum orbes non item 33.
Theoria Solis 208.
Theoria Lunæ 245.
Theoria trium ſuperiorum 319. 364.
Theoria Veneris 367.
Theoria Mercurij 373.
Τέρψεις 2. 6. 5.
Timochares 512.
Tropica puncta 413.
Τρίγωνοι καὶ τετράγωνοι σχηματισμοὶ 475.

V.

Veneris apparitiones variæ & mirandę 18.
Veneris dimidia diameter quanta 370.

Y.

ὑποθέσεις aſtronomicę 4. 7. 8.
ὑποθέσεων eccentrici & epicycli cauſa. 22.

FINIS.